

JÓZSEF ATTILA TUDOMÁNYEGYETEM
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

Magyarország kétéltűinek /Amphibia/
összehasonlító haematológiai vizsgálata.

DOKTORI ÉRTEKEZÉS

Készítette: Zsilinszky Tibor
biológia szakos
középiskolai tanár

Szeged

1983



TARTALOMJEGYZÉK.

	oldal
Bevezetés.....	1.
I. A haematológiai vizsgálatok jelentősége....	1.
II. Az állati vérre vonatkozó irodalom áttekintése.....	4.
III. A kétéltűek vére.....	17.
IV. Módszer.....	19.
V. A vizsgálatok anyaga.....	23.
VI. Eredmények.....	37.
VII. Eredmények értékelése.....	69.
Irodalom.....	74.

I. BEVEZETÉS

Biológiai tanulmányaim során az összehasonlító állatszervezetten, valamint a szövettan került érdeklődésem középpontjába. Már főiskolai tanulmányaim alatt olyan könyveket kerestem, melyekben az állati vérről, mint folyékony kötőszövetről találtam adatokat.

I. A HAEMATOLÓGIAI VIZSGÁLATOK JELENTŐSÉGE

Tankönyveink az állati vérről röviden, és főleg humán aspektusból írnak. Az adatok jó része általános és főként a gerincesekre utaló értékeket közöl. Elsősorban az emlősökre és a madarakra találtam bővebb utalást. Ismert tény, hogy az emberi vér szerteágazó, elmélyült vizsgálata, komoly és konkrét eredményeket mutatott fel. A haematológiai konferenciák, az Orvosi Hetilap cikkei és a témakörrel foglalkozó saját kiadványsorozat /306/ is jól bizonyítja, hol tart az orvostudomány ezen a téren és melyek a tudomány mai eredményei.

Állattani vonatkozásban az eredmények főleg humán metodikára építenek, sok esetben az elért és ismert élettani mutatókra vonatkoznak. Így a megállapítások rövidek és túl általános érvényűek. A konkrét adatok az állatfajok sokaságához képest hiányosak, és nem kellően megalapozottak élettani vonatkozásban sem. Számos más jellegű probléma is felvetődik a kérdés tanulmányozása során. Tankönyveinkben /1, 3, 16, 20/ a vér alakos elemeire és azok élettani szerepére egyes állatfajoknál csak rövid utalást találtam. Ezért már 1967-ben néhány hal, kétéltű, hüllő és madár fajon haematológiai vizsgálatokat végeztem.

A próbálkozás számos nehézséget okozott, elsősorban metodikai téren. Első feladat a vizsgált fajok vérvételének helyes és jó megoldása, valamint az eredmények értékelése volt.

Hazai vonatkozásban csak a halak haematológiai vizsgálatait jelentettek bátorító kiindulópontot. Ezt a metodikát Dr. Molnár Gyula a Gödöllői Agrártudományi Egyetem Állattani Tanszékének tanára fejlesztette ki /24/. Személyes beszélgetéseink alkalmával felhívta figyelmemet a változó testhőmérsékletű /poikilotherm/ halak gyors véralvadására, melyről munkáiban is írt.

1971-ben Tudományos Diákköri Konferencián számoltam be kezdeti eredményeimről "Orsósejtek és vörösvérsejtek vizsgálata különböző állatspeciesek kvalitatív vérkenetében" címmel. Ekkor még csak összehasonlító alaktani vizsgálatokat végeztem.

Szakdolgozatomban ezeket a vizsgálatokat kibővítettem a vizsgált speciesek egyéb haematológiai paramétereivel, meghatároztam a vér haemoglobin tartalmát, a haematokrit értékét, a fehér és vörösvérsejt számot is.

Az idevágó és számomra hozzáférhető nemzetközi irodalom tanulmányozása, valamint saját vizsgálataim alapján úgy véltem, hogy egy rendszertani egység haematológiai paramétereinek feldolgozása fontos lépcső lenne a további kutatásokhoz. Hazánkban a kétélűek összehasonlító haematológiai vizsgálatáról nincs tudomásom, ezért választottam ezt disszertációm témájául.

Magyarország egész területén hozzáférhetőlegesen azonosak az éghajlati hatások, ezért a hazai



kétéltűek biológiai ritmusa megközelítően azonos időre esik. Élethelyük, lelőhelyük is meglehetősen gyakori és általános. Szaporodási ciklusuk a tavaszi hónapokra tevődik és május végéig lezajlik. Juniustól szervezetük egy viszonylag egyenletes életritmust vesz fel, így ez az időpont bizonyult a vizsgálatok szempontjából optimálisnak.

Munkám során komoly szakmai segítséget és útmutatást nyújtott Dr. Megyeri János c. egyetemi tanár Ur, akinek ezen az uton is köszönöm türelmét és sokoldalú, hasznos bírálatát.

A vérkenetekről készített fényképek Tuskó László laboráns munkáját dicsérik, köszönöm fáradozását.

Gyakorlati munkámban számos praktikus ötlettel látott el testvérem Dr. Zsilinszky Eleonóra labor- és gyermekgyógyász szakorvos, segítségét nagyon köszönöm.

II. AZ ÁLLATI VÉRRE VONATKOZÓ IRODALOM ÁTTEKINTÉSE

Az élő organizmust a folyamatos anyagcsere jellemzi. A sejtek tápanyagokat vesznek fel környezetükből, egyidejűleg az anyagcseréjük során képződött felesleges vagy káros anyagcseretermékeket a környezetükbe juttatják. Az élő szervezet folyamatos működésének egyik fontos feltétele, hogy az organizmust felépítő sejtek kellő gyorsasággal valósítsák meg az anyagcseréhez szükséges termékek felvételét, illetve a végtermékek leadását. Az állatvilágban ez a funkció az anyagszállítás szervrendszeréhez kapcsolódik. Az állatvilágban két típusú keringési szervrendszert ismerünk:

1.nyílt, 2.zárt keringési rendszert.

1. A nyílt véredényrendszer esetében a véredények a szervek közötti hézagokkal /lakuna, sinus/ közlekednek. A testfolyadék részben a véredényrendszerben, részben a testhézagokban kering. Ezt a testfolyadékot vérnyiroknak nevezzük, mivel a vér és a nyirok egymástól nem határolódik el, egységet alkot.

2. A zárt keringési rendszer egy önmagába visszatérő zárt csőrendszer, amely a testhézagokkal közvetlenül nem áll kapcsolatban. Az erekben keringő testfolyadék a vér /sanguis/. Zárt keringési rendszer már a zsinórférgekben megjelenik és jellemző a gyűrűsférgek /Annelida/, lábasfejűek /Cephalopoda/, és a gerincesek /Vertebrata/ törzsébe tartozó fajokra. A gerincesek törzsében a csontos halaktól már jól elkülönül a vér és a nyirok-keringési rendszer.

Az alábbiakban a zárt keringési rendszerű elsősorban gerinces állatok vérének fontosabb tulajdonságait foglalom össze.

A vér a magasabbrendű állati szervezetek, valamint az ember egyik legalapvetőbb szövetfélesége. A folyékony sejtközötti állományban /plasma/, sejtes elemek vannak suspendálva /erythrocyta, leukocyta, thrombocyta valamint orsósejtek/. A gerinces állatok esetében az alakos elemek össztérfogata a vértérfogat 45 %-át képezi.

A vér mennyisége általában egy-egy állatcsoportra jellemző és a testsúlyhoz viszonyított állandóságot mutat:

Halak kb.	2,5 %
Kétéltűek	5,0 %
Hüllők	6,0 %
Emlősök	6,5 %
Ember	9,0 %

Ennek a testsúlyhoz viszonyított mennyiségében is számottevő szövetféleségnek élettani jelentősége abban áll, hogy a bélcsatornából felveszi a fehérjéket, zsirokat, szénhidrátokat, ásványi anyagokat és a vizet. Ezeket és a légzőszervekből felvett oxigént eljuttatja a szervezet összes szöveteihez. Ezzel egyidőben felveszi a sejtekből az anyagcsere során keletkezett bomlástermékeket és a széndioxidot. A bomlástermékeket a kiválasztószervekhez a széndioxidot a légzőszervekhez szállítja.

A perifériásan keringő vér mennyisége szoros összefüggésben áll az állat életmódjával, az évszakokkal, a szaporodási ciklussal, táplálkozási móddal továbbá számos ökológiai tényezővel.

A vér egyik fontos fiziológiai feladata az oxigén szállítása.

A gerincesek vérének O_2 kötése:

	hőmérséklet	térfogat %
Emlősök	36-38 $^{\circ}C$	15 - 20
Madarak	37-38 $^{\circ}C$	11 - 15
Hüllők	28-39 $^{\circ}C$	7 - 12
Kétéltűek	20-26 $^{\circ}C$	7 - 9
Halak	15-25 $^{\circ}C$	4 - 12

Az adatok mellett érdekesnek tűnik az életmóddal kapcsolatos de még kellően nem alátámasztott alábbi utalás. Míg az emlős erythrocyta teljes egészében képes az O_2 és CO_2 transzportra, addig a madarak magvas vörösvérsejtjeiben csak a crusta és a sejtmag közötti haemoglobin /Hgb/ tartalom képes ezt biztosítani. Így az emlősök oxigénkihasználása már alacsonyabbnak tűnik, míg a madarak vérének oxigénkihasználása jobb /8/.

Ezt igazolták korábbi vizsgálati eredményeim is. Az erythrocyta szám és alapterület között fordított az arány, míg a haemoglobin tartalom nem mutat nagy eltérést közelálló rendszertani kategóriák esetében. Általában az emlősök vörösvértest száma magasabb, de az alapterületük kisebb, míg a madarak vörösvérsejt száma alacsonyabb, de alapterületük nagyobb. A vizsgált egyedek Hgb tartalma megközelítően azonos értékeket mutat /33, 34/.

Érdekes összevetni a hüllők oxigénkihasználását a madarakéval, hiszen mindkét állatcsoportnak megvasak a vörösvérsejtjei. Csak a gyorsmozgású hüllő fajok oxigénkötése éri el a madarakét, míg a

lassú mozgású fajok elmaradnak attól /8/.

A kétéltűekben a vér oxigénkapacitása szorosan összefügg a fejlődési stádiummal, illetve az-
zal a környezettel amelyben az állat él.

Az ebihalak vérének O_2 telítődése lényege-
sen jobb, mint a kifejlett egyedeké. Az ebihalak
vizben élnek, így az oxigént is innen veszik fel.
A víz O_2 tartalma, oxigén nyomása jelentősen kisebb,
mint a levegőé, ennek ellenére az ebihalak vére a
literenként mindössze néhány mililiter O_2 -t tartal-
mazó vízben, 5-10 Hg-miliméternek megfelelő O_2 -nyo-
más mellett teljesen telítődik. A metamorfózis után
a kifejlett egyedek vérének O_2 -kapacitása alacsonyabb,
már a többi szárazföldi életmódot folytató gerinces
osztályokhoz közelit.

A fenti példák igazolják az állati vér
élettani szerepét és indokolják a pontosabb megis-
merésére irányuló törekvés szükségességét.

A haematológiai vizsgálatok a gerincesek
törzsébe tartozó osztályok számos egyedeire kiter-
jedtek, de az egyes egyedek sokaságához képest hi-
ányosak.

Az emlősökre és madarakra vonatkozó ered-
mények főleg az állatorvosi tudományban ismertek
/1, 3, 8, 14, 34, 35/. A hüllők ilyen irányú vizs-
gálatára az alábbi irodalmi adatokat találtam /1,
3, 6, 8, 16, 33/. A kétéltű fajokra vonatkozó ada-
tokat a következő munkákban találtam és használtam
fel munkám során /1, 3, 8, 12, 20, 21, 28, 33, 34,
35, 36/. A halak osztályára már jól kidolgozott mód-
szer és tekintélyes hazai valamint külföldi iroda-

lom állt rendelkezésemre /10, 11, 12, 22, 23, 24, 25, 31, 34, 35/.

A gerincesek vérplasma összetétele:

A vérplasma alakos elemeket nem tartalmazó folyadék.

1. Szerves anyagok:

- a./ Fehérjék /kb. 3-7 g%/ . Legnagyobb mennyiségben albumint és globulint tartalmaz, de ide tartozik a fibrinogén, az antitestek, antitoxinok, agglutininek, lysinek, precipitinek, opsoninok. A plasmafehérjék a vér onkotikus nyomásának fenntartásában, valamint a vér és a szervezet pH egyensúlyának biztosításában játszanak fontos szerepet.
- b./ Zsírok és zsírnemű anyagok lecitin, koleszterin, apró gömböcskék formájában fordulnak elő, kilomikronok /kb. 0,5-0,8 g%/.
- c./ Szénhidrátok glücos és igen kis mennyiségben fruktos, laktos van a gerincesek vérében /pl. az ember vérében 4,5-7,2 mmol/l glücos van/.
- d./ Festékanyagok, melyek a vérplasma halványsárga színét adják. Ilyen a bilirubin, mely a Hgb bomlásterméke, /vizelet és bélsár színét is ez adja/, valamint karotin és xantofill. Ez utóbbiakat lipochrom festékeknek nevezzük.
- e./ Az ún. "maradék nitrogén" /RN/, azaz nem fehérje természetű nitrogén tartalmú anyagok. Ilyenek az ammónia, carbamidnitrogén, húgysav, aminosavak. Normálisan igen kis mennyiségben fordulnak elő /pl. az ember vérében 20-40 mmol/l/.

2. Szervetlen anyagok:

a./ Viz a vérplasma mintegy 90 %-a.

b./ Az elektrolytok ionos állapotban fordulnak elő, egymást lekötő mennyiségben. Kationok: Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , anionok: Cl^- , HCO_3^- , HPO_4^- , SO_4^- .

A gerincesek vérének alakos elemei:

1. Vörösvérsejtek, erythrocyták /Vvs/.

A Vvs-ek a gerinces állatok vérének jellemző sejtformái. A gerinctelen állatokban csak egyes csoportoknál találjuk meg /pl. zsinórférgek, egyes kagylók, a tengeri uborkák/. A Vvs-ek az emlősök kivételével magvas, lekerekített, lapos, ovális, korong alakú képletek.

Az emlősök magvatlan erythrocytáit az irodalomban vörösvértesteknek /Vvt/ nevezik. A Vvt általában bikonkáv korong alakú. Kivételt képeznek a teve és a láma, ezek Vvt-i oválisak. Érdemes megemlíteni, hogy a gerinces, nem emlős állatcsoportok Vvs-ei elipszis vagy ovális alakúak, kivételt képeznek a körszájuak, ezek Vvs-ei kerekdedek.

A Vvs-ek színét a bennük levő festékanyagtól a Hgb-től kapják. A Vvs-ek nagysága /hossz-, és keresztátmérő/ állatfajonként jellemző. A Vvs szám is fajra jellemző, megközelítően állandó. A változó testhőmérsékletű állatok esetében szorosan összefügg az ökológiai viszonyokkal, a szaporodási és ivarzási ciklussal./5, 20/.

Choubey /5/ egy éven keresztül vizsgálta a *Calotes versicolor* nevű gyík vérképét.

Megállapította, hogy a Vvs szám párhuzamosan változik a gonadok és a pajzsmirigy működési ciklusával. A Vvs szám és a vér egyéb kémiai összetevőinek /Hgb, elektrolytok/ mennyisége nyáron magasabb volt, mint a téli hónapokban. Ha a júliusban vizsgált állat pajzsmirigyét kiirtották, a vér kémiai összetétele, valamint a Vvs szám azonos volt a kontroll állatok téli értékeivel.

Choubey a Vvs számot még hatvan különböző hüllőfajban megvizsgálta és a kapott értékeket alacsonyabbnak találta mint az emlősökben és a madarakban. A hüllők között a gyíkok Vvs száma magasabb, mint a kigyóé és a teknősöké. Élettani szempontból a magasabb Vvs szám és a vele szoros összefüggésben álló nagyobb O_2 kapacitás jól biztosítja a gyíkok élénkebb mozgásához szükséges anyagcsere transzportot /8/.

A Vvs szám változása a többi hüllőhöz hasonlóan a gyíkokban is összefügg a sexuális ciklussal /6/.

A Vvs-et egy aktiv transzportra képes hártya /crusta/ veszi körül, mely lipoproteinek-ből áll. A Vvs-ek membránja a különböző ionokkal szemben a szervezet többi sejthártyájához hasonlóan szelektíven permeabilis. A crusta élő állapotban a vérsejteknek rugalmasságot kölcsönöz, ennek következtében az átmérőjükénél vékonyabb hajszáledényeken is keresztül préselődnek. A crustán belül vékony fonalszerű állomány mutatható ki, melynek stroma a neve. Ez fehérjékből, lipidekből és szervetlen sókból épül fel. A fehérje anyaga a stromatin, ez alkotja az erythrocyta vázát. A stromában helyezkedik el a Vvs legjellemzőbb vegyülete a Hgb.

A Hgb nagy molekulájú, összetett fehérje /chromoprotein/, melyben a globinhoz négy hem molekula kapcsolódik /az emlősök Hgb-ja kb. 68.000 molsúlyú, míg a földi giliszta Hgb-ja 3 millió molsúlyú / /7/. Egy molekula hem egy atom vasat tartalmaz, ez két atom oxigént tud megkötni.

Különböző állatcsoportokhoz tartozó fajok Hgb-nak prosztetikus csoportja /a hem/ és a fehérje közötti kötés azonos, függetlenül attól, hogy a Hgb a Vvs-ben vagy oldott formában van jelen.

A Hgb funkcionális rendeltetése az O_2 szállítás, valamint a belső környezet pH állandóságának fenntartása. Az utóbbit mint a CO_2 szállítás, bikarbonát szénsavrendszer pufferkapacitását több oldalról biztosító, saját pufferkapacitással rendelkező fehérje valósítja meg /2/.

A Vvs-ek összfelülete a test összfelületéhez képest igen nagy.

2. Fehérvérsejtek, leucocyták /Fvs/.

Igen változatos megjelenési formájuk, magvasak és színtelenek. Számuk a perifériás vérben jóval kisebb mint a Vvs szám. Az Fvs-ek amöboid mozgásra képesek. Legfontosabb élettani funkciójuk a fagocytózis.

Plasmájuk szerkezete alapján két típusuk van: a./szemcsenélküli - agranulocytá

b./szemcsés - granulocytá

a./ Agranulocyták - lymphocyták és monocyták.

A lymphocyták aránylag kis sejtek, a magot keskeny plasmaszegély veszi körül. A submammalis gerincesek

vérében ezeket a leggyakoribb Fvs-eknek tartják. Kis és nagy lymphocytákat lehet megkülönböztetni. A kis lymphocyták magva kerek, rendszerint tömött chromatinú és igen keskeny plasma keretezi. Ezek az idősebb alakok. A nagy lymphocyták magva kissé világosabb a chromatin állomány kerékküllő szerűen helyezkedik el, nagyobb a plasmaszegély. Ezek a fiatalabb alakok. Az immunfehérjék képzésében játszanak fontos szerepet. Az érett alakok a nyirokszervekből a nyirokutakon keresztül kerülnek a véráramba. Élettartamuk néhány óra /15/.

A monocyták nagyobbak mint a lymphocyták, magjuk kissé karélyos. Mivel amöboid mozgásra és fagocytózisra képesek makrophagoknak is nevezik őket. Számuk jellemző a faj védekező képességére és az adott egyed fiziológiai állapotára. Phagocytózis révén a nagyobb kolloidrészecskéket, baktériumokat, szövettörmeléseket képesek felvenni. A monocyta szám az Fvs szám 2-4 %-át teszi ki /15/.

b./ Granulocyták - a plasmában található szemcsék festődése alapján lehetnek neutrophyl-, eosinophyl-, és basophyl-granulocyta.

A granulocyták magja szabálytalan alakú, karélyos, néha vékony chromatinhidak útján vannak egymással összekapcsolva.

A szemcsék eredetéről igen keveset tudunk. Lyso-somáknak felelnek meg és degradáló enzymeket tartalmazó ultrastrukturális egységek. Az alsóbbrendű gerincesek vérében /Pisces, Amphibia/ az agranulocyták vannak túlsúlyban, míg a magasabbrendűeknél a granulocyták.

A neutrophyl granulocytakban a granulumok igen finom kerek szemcsék, melyek mind a bázikus, mind a savanyú festéket felveszik. Pappenheym festéssel halványlilára festődnek. Magjuk gyakran erősen karélyozott. Amöboid mozgásra és fagocytózisra képesek.

Az eosinophyl granulocytak magja kevésbé karélyozott, gyakori a kettős karély, vagy babalak. A plasmában durvább granulatio látható, mely eosinnal tűzpirosra festődik. A mellékvesekéreg hormonjai számukat közvetlenül szabályozzák /15/.

A basophyl granulocytak magja kerek, vagy szabálytalanul szeldelt, a plasmában durva, kékeslilára festődő granulatio látható. A granulumok bizonyos festékekkel metachromatikusan festődnek, pl. toluidin kékekkel vöröses barnára. Heparint tárolnak és feltehetően termelnek is /15/. A basophyl sejtek száma emlősökben alig éri el az 1 %-ot, míg a kétéltűek és a madarak vérében eléri a 15 %-ot is. A Vvs-től eltérően nemcsak a vérben, hanem a nyirokban és a savós üregekben is megtalálhatók a basophyl granulocyta

k. Élettani jelentőségük sokoldalú. Elősegítik bizonyos anyagok felszívódását a tápcsatornából. Szerepük van a szövetek regenerációjában, növekedésserkentő anyagok, u.n. trephonok által. Segítik a vér fehérjesszintjének fenntartását, tipikus vérfehérjék képzését végzik /15/.

3. Vérlemezkék, thrombocyta/Thr-cyta/.

Az erek endotheljének épségéről, az érfal sérüléseinek reparálásáról gondoskodó igen kicsi polymorph képletek. A csontvelő megakaryocytaiból

képződnek a plasma lefűződése útján. Haemoglobint nem tartalmaznak, önálló mozgásra képtelenek. Igen sérülékenyek, szétpukkadásukkor a stromából a vér-alvadásban fontos szerepet játszó faktorok szabadl-nak ki. A tüdőben levő óriási sejtek is képeznek thrombocyták. Ezt az is bizonyítja, hogy a tüdőből elfolyó vér nagyobb számú vérlemezkéket tartalmaz, mint a tüdő felé haladó vér.

A széteső thrombocytákból serotonin is felszabadul, mely helyi érösszehúzódást eredményezve, vérzéscsillapító hatású. A thrombocyták számának kóros csökkenése vérzékenységet okoz /15/.

4. Orsósejtek.

1878-ban Hayem /11/ a béka vérében egy különleges sejtes alakelemet fedezett fel, melyet alakjáról orsósejtnak nevezett el. Gaupp /11/ szerint az orsósejtek a békavér állandó alkotó részei. A többi elemhez hasonlóan.

Neumann /11/ szerint a mindkét végén kihegyesedő orsóforma csak egyike a meglevő sok formának. Lehetnek ellaposodott testűek, egyes esetekben lekerekítettek, vagy csak az egyik végükön kihegyezettek, körte, vagy mandula alakúak. Tipusos alaknak Neumann az ovális sima korongot tartotta, mely a mának megfelelően kidudorodik. Szerinte az orsósejtek a lymphocyták átalakulása révén jönnek létre.

Bizzozero és Ebert /11/ szerint a békák vérében található orsósejtek a véralvadásban játszanak fontos szerepet. Gyakran megfigyelhető ugyanis rosetta szerű elrendeződésük a véralvadás során.

Rossenthal, Stobbe, Freitag, Haider és Dekhuyzen /11/ az orsósejteket a thrombocytákhoz sorolja, mert a véralvadás során morfológiai központot képeznek.

Marquis szerint az orsósejtek a csontvelő vénás capillarisaiban az endothelből képződnek /11/. Ezzel szemben Neumann azt állítja, hogy a csontvelő myeloblastjainak bizonyos alakjai képezik őket /11/.

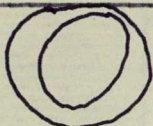
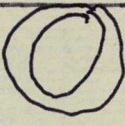
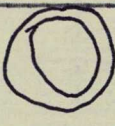
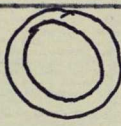
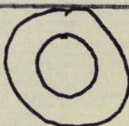
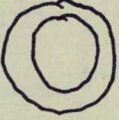
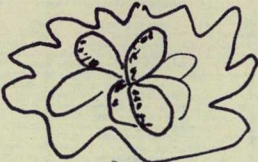
Az orsósejtek a nem emlős gerinces állatok vérében a lymphocytákra emlékeztető, de azoknál kisebb sejtek. Két végükön kihegyesedő sejtnek a közepén ovális alakú magja van. Egyes farkos kétéltűek és hüllők vérében az Fvs-ek 75-78 %-a orsósejt /19/.

Schwarz és mtsai megállapították, hogy az orsósejtek magja kb. 76 % DNS-ből és 24 % RNS-ből áll /27/.

A vér alakelemeinek képzése /haemopoesis/

Még ma is eltérőek a vélemények arról, hogy a vér alakos elemeinek őse egyetlen sejtféleség, vagy valamennyi forma külön őssejtből származik. A Vvs-ek a vörös csontvelő kis ereinek endotheljéből intravascularisan keletkeznek. Az Fvs-ek extravascularisan képződnek és fejlődésük későbbi szakaszában kerülnek a vérbe. A lymphocyták a nyirokcsomókban keletkeznek.

A csontvelőben fejlődő vérsejtek
vázlata Barta nyomán /3/.

HAEMOPOETIKUS ŐSSEJT					
					
myeloblast	lymphoblast	monoblast	pro-normoblast	megakaryoblast	
					
promyelocyt	pro-lymphocyt	pro-monocyt		pro-megakaryocyt	
					
					
					
eo. neutro. baso. myelocyt					
					
metamyelocyt				megakaryocyt	
					
palcikamagvú	nagy lymphocyt			erythrocyt	
					
eo. neutro. baso. leucocyt	kis lymphocyt	monocyt		erythrocyt	thrombocyt

III. A KÉTÉLTÜEK VÉRE

Számos hazai /21, 22, 23, 24, 25, 31/ és külföldi kutató /6, 10, 11, 12, 28, 29, 33/ foglalkozott különböző változó testhőmérsékletű állatok vérének vizsgálatával. Főleg a nyurgaponty, a lesőharcsa, pisztráng és a hazánkba telepített növényevő halak, valamint a kecskebéka haematológiai adatait dolgozták fel.

Nem találtam azonban egy olyan jellegű közleményt, mely egy földrajzi területen előforduló, egy rendszertani kategóriába tartozó fajok haematológiai paramétereit hasonlítani össze.

Buddenbrock összefoglaló munkája utal arra, hogy a farkos kétéltűek O_2 kapacitása a legcsekélyebb. A békák magasabb Vvs száma nagyobb O_2 felvételt biztosít /33/.

A Vvs szám a tavaszi, ivarzási időszakban a legmagasabb, feltehetően a felfokozott anyagcsere és emelkedett hormonszint miatt. A nyári hónapok értékei már alacsonyabbak és megközelítően egyforma értékeket mutatnak /21/. Ősztől fokozatosan csökken a Vvs szám és a téli nyugalmi állapotban a legalacsonyabb. Érdekes a Vvs szám nemenkénti alakulása. A hímek Vvs száma valamivel magasabb értékeket mutat, ivarzási ciklusban azonban a két nem Vvs száma megközelíti egymást /21/.

A vér mennyisége testsúly kilogrammra átszámítva kétéltűeknél lényegesen nagyobb, mint a halak esetében. Wismer vizsgálatai is alátámaszt-

ják azt a klasszikus élettani megfigyelést, miszerint a tengerszint feletti magasságnak megfelelően nő a Vvs szám a kétéltű fajoknál.

A kétéltűek a gerincesek törzsének egyetlen olyan csoportját képviselik ahol két fejlődési állapot létezik, úgy mint kopoltyúval rendelkező és lélegző, vízben élő és szárazföldi, vagy vízi körülmények között élő tüdővel lélegző állatok.

Ugy gondoltam, hogy érdemes lenne egy összefoglaló munkát készíteni hazánk kétéltű faunájának haematológiai paramétereiről. Az irodalomban csak külön-külön találtam utalást a kétéltű fajok egyes egyedeire. Az általam korábban elvégzett vizsgálatok több rendszertani egység fajait hasonlították össze.

A hazai kétéltű fajok száma és földrajzi elterjedése úgy vélem kedvező lehetőséget biztosít egy rendszertani egység részletes, összehasonlító haematológiai vizsgálatára, mivel tudomásom szerint ezt még nem végezték el.

IV. MÓDSZER

A hazai Amphibia fajok száma és elterjedése kedvező feltételt jelentett egy összehasonlító vizsgálat elvégzéséhez. Annak ellenére, hogy más felszíni viszonyok között élnek, mégis megközelítően egy, a Kárpát medencén belül uralkodó időjárás hat a vizsgálandó fajok életmódjára. A gyűjtések, vizsgálatok időpontjánál figyelembe vettem a fajok fő párzási idejét, azáltal elkerülve az irodalom által jelzett átlagnál magasabb paraméterek mérését.

Egy-egy fajból 10-10 egyedet gyűjtöttem. A mostani vizsgálat kisebb egyedszámát az indokolja, hogy ezek a fajok hazánkban védettek és korábbiakban már végeztem hasonló haematológiai értékelésüket. Gyűjtési és lelőhelyeikről továbbá életmódjukról bővebben még később tesztek említést.

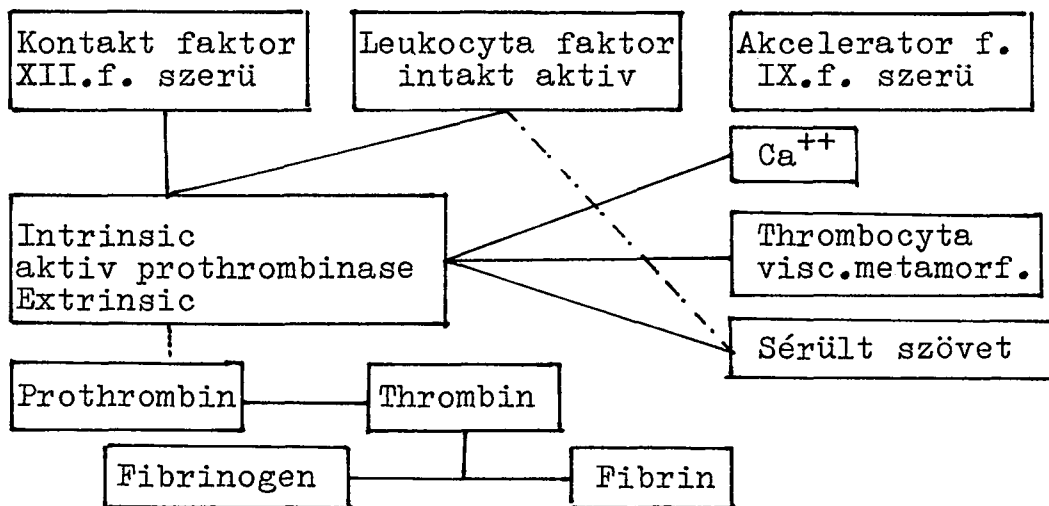
A vizsgálatához szükséges vért különböző módon nyertem. A hasi bőrvénából Bende szerint /5/, vagy a szivból a kamrába lassan vezetett fecskendővel vettem vért. A szivból a vért igen lassan lehetett szivni, mindig egy-egy diastole alkalmával, úgy, hogy a tü végére ne szivjuk rá a kamra, illetve a pitvar falát. A bőrvénából elsősorban a Rana sp. esetében sikerült kellő vért nyerni.

A különböző állatspeciesek vérvételekor azt tapasztaltam, hogy a vér igen gyorsan alvad. Különösen a farkos kétéltűek vizsgálatánál mutatkozott ez a jelenség. Az alpesi gőte vizsgálata komoly problémát jelentett, mert vére a legalvadé-

konyabbnak bizonyult. Fekete István adunktus tanácsára az állatot vizsgálat előtt langyos vízfürdőbe helyeztem és a hasüregbe heparint juttattam. Ez a módszer biztosabb vérvételt eredményezett. A gyors alvadást heparinnal kezelt eszközökkel próbáltam kiküszöbölni, mivel a heparin a vörösvérsejtek méretét nem változtatja /30/. Mizser /21/ is megemlíti, hogy a véralvadás gyorsasága függ az állat korától, életmódjától és az évszaktól. Minél fiatalabb az állat annál gyorsabb az alvadás. Idősebb, fogságban tartott és éheztetett állatok vére lassabban alvad.

Fiam /9/ a véralvadás biológiai alapjai című összefoglaló írásából kitűnik, hogy a gerincesek véralvadási mechanizmusáról igen keveset tudunk. Hacket és Le Page /9/ vizsgálataiból kiderül, hogy a Bufo marinus már fejlett alvadási rendszerrel rendelkezik.

A véralvadás sémája Hacket és Le Page szerint.



Ebbe a folyamatba a következő helyeken lehet beavatkozni, azaz a vér alvadását meggátolni.

- 1./ Érdes felület kiiktatása, szilikonizált eszközök használata. Nem bizonyult elégségesnek.
- 2./ Ca^{++} elvonása, a Ca^{++} -al komplexet képező vegyületek alkalmazása, pl. Na-citrát. Gyakori volt a Vvs-ek sérülése, a haemolysis.
- 3./ Heparin alkalmazása. A máj kötőszövetének basophyl hisztocitái /heparinocyták/ termelik. A prothrombin-thrombin átalakulást gátolja. Igen kis mennyiségben alkalmazva is hatásos /pl. capillaris üvegcső falára rászáritva/. Nem bontja nem a vér összetételét, vegyhatását. A kísérletek során ezért a heparint alkalmaztam alvadásgátlónak.

A vérvételekre szolgáló fecskendőket, üveg-eszközöket tömény heparinnal /1 ml/5 000 E/ átmos-tam, ezt az oldatot 100 C^o-on rászáritottam az ü-vegre, így a vér nem hígult, nem történt mennyisé-gi változás.

Az alkohollal zsirtalanított tárgylemez-re kihúzott vérkeneteket Pappenheim szerint /4/ May-Grünwald-Giemsa-val festettem. A kvalitatív vérkenetek értékelése Wintrobe szerint történt /32/. A kenetekről készült fénymikroszkópos felvételek 400-600-szoros nagyítással készültek.

A Vvs és Fvs számot Bürker kamrában Hegedüs szerint /15/ határoztam meg. Az egyes alak-elemek átmérőjét Price-Jones szerint határoztam meg /27/.

A Vvs-ek hossz és keresztátmérőjének ismeretében számítottam ki azok alapterületét a következő képlet segítségével:

$$\left(\frac{\text{hosszméret} + \text{keresztméret}}{2} \right)^2 \times 3,14 = \text{alapterület } \mu\text{m}^2$$

Korábbi vizsgálataim során a vér Hgb tartalmát Paul módszere szerint /26/ határoztam meg. Az újabb vizsgálatoknál már a Szász Ilma /30/ által ajánlott ciánhaemoglobin meghatározást végeztem. A haemoglobin meghatározása haemoglobin-cianid /HiCN/ formában történt, mert jelenleg ez az egyetlen olyan transformált formája a haemoglobinnak, melynek színe stabil. /A haemoglobin-cianid standardot hazánkban a Humán Oltóanyagtermelő- és Kutatóintézet állítja elő és Hemisol néven forgalmazza./

Elv: a haemoglobint haemoglobin-cianiddá /HiCN/ transformáljuk a cianid-/Ferri-cianid/ tartalmú transformáló reagenssel. A keletkezett színt 540 nm-nél fotometrálással összehasonlítjuk egy ismert standardéval.

A két vizsgálati eljárással mért értékek között lényeges eltérést nem tapasztaltam.

Minden esetben meghatároztam az alakos elemek és a plasma arányát, mikrohaematokrit módszerrel /30/. A vért egy gyárilag előzetesen heparinizált üvegcapillarisba vettem, melynek egyik végét gyurmával betömtem. Speciális mikro-haematokrit centrifugával /AB Lars Ljungberg, Stockholm/

2 000-es fordulatszámmal 3 percig centrifugáltam. Egy skála segítségével lehetett leolvasni a haematokrit /Htk/ értékeket.

V. A VIZSGÁLATOK ANYAGA

Amphibia osztály rövid jellemzése és rendszerének váza.

A kétéltűek osztályának rövid ismertetésénél szándékosan nem térek ki anatómiájuk és fiziológiájuk részletes ismertetésére. Az alábbiak inkább a rendszertani egység karakterére utaló jegyeket foglalják magukba. Az osztály neve is mutatja, hogy hordozzák őseiktől megtartott vízi életmódbeli sajátosságukat, egyben már szárazföldi gerincesek bélyegei is kifejlődtek. A mozgási, légző és keringési szervrendszer felépítése azt mutatja, hogy ez az állatcsoport áttérés a vízi életmódról a szárazföldre. A változó testhőmérséklet jól koordinált anyagcserére utal.

Vannak fajok, melyek anatómiai sajátosságuk miatt /pl. egyes gőte fajok/ el sem hagyják a vizet, míg mások csak szaporodásra /pl. foltos szalamandra/ veszik igénybe. Hazai elterjedésüket domborzati, talajtani, éghajlati igény, a tengerszint feletti magasság befolyásolja. Említést kell tenni az egyre változó káros környezetet formáló tényezőkről : vízszennyezettség, levegőszennyezettség, szerves anyag felhalmozódás és urbanizáció, szaporodó helyek eltűnése és a rendszertani

egységet befolyásoló hatásaikról. Az említett környezeti hatások befolyásolják az általam vizsgált rendszertani csoport hazai elterjedését, fennmaradását.

Ökológiájukról etológiájukról röviden azért teszek említést, mert érdekesnek tartom összevetni a kapott haematológiai adatokkal.

A vizsgált hazai Amphibia fajok rendszertani helye.
/Dudich-Loksa rendszertan alapján, kiegészítve
Dely 1967. rendszerezésével/ /7/.

Osztály: Amphibia - kétéltűek.

1. rend: Urodela - Farkos kétéltűek

1.család: Salamandridae - Szalamandra-félék

1.nem: Salamandra LAURENTI - Szalamandra
Salamandra salamandra LINNE -
foltos szalamandra

2.nem: Triturus RAFINESQUE - Gőte vagy vizigőte
Triturus alpestris LAURENTI -
alpesi gőte
Triturus cristatus cristatus LAURENTI -
tarajos gőte
Triturus vulgaris vulgaris LINNE -
pettyes gőte

2. rend: Anura - Békák /Farkatlan kétéltűek/

1.család: Discoglossidae - Korongnyelvű békák

1.nem: Bombina OKEN - Unka
Bombina bombina LINNE -
vöröshasú vagy tüzeshasú unka
Bombina variegata LINNE -
sárgahasú vagy hegyi unka

- 2.család: Pelobatidae - Ásóbékafélék
1.nem: Pelobates WAGLER - Ásóbéka
Pelobates fuscus LAURENTI -
barna ásóbéka
- 3.család: Bufonidae - Varangy félék
1.nem: Bufo LAURENTI - Varangy
Bufo bufo LINNE -
varangy, vagy közönséges varangy
Bufo viridis LAURENTI -
zöld varangy
- 4.család: Hylidae - Levelibéka - félék
1.nem: Hyla LAURENTI - Levelibéka
Hyla arborea LINNE -
zöld levelibéka
- 5.család: Ranidae - Valódibéka-félék
1.nem: Rana LINNE - Béka, vagy vizibéka
Rana arvalis Wolterstorffi FEJÉRVÁRY -
hosszúlábú mocsári béka
Rana dalmatina BONAPARTE -
erdei béka
Rana temporalia LINNE -
gyepi béka
Rana esculenta LINNE -
kecskebéka
Rana ridibunda PALLAS -
kacagó vagy tavibéka

A hazai kétéltű fajok elterjedésének, ökológiai igényeinek, etológiájának rövid ismertetése.

A felsorolt fajok gyűjtését általában a szaporodási ciklusuk után végeztem el, 1981 és 1982 május 25 és június 25 között.

Salamandra salamandra LINNE - foltos szalamandra

Testhossz: 180-200 mm.

Előfordulása: Anglia és Írország kivételével Nyugat-Közép és Dél-Európában páradús hegyvidéki környezetben mindenütt megtalálható. Hazánkban az Északi Középhegységben /Börzsöny, Cserhát, Mátra, Bükk és a Zempléni hegység/, továbbá megtalálható a Kőszegi és Soproni-hegységben és a Vértes hegységben is jelzik előfordulását /6/.

Szárazföldi faj, a vizet csak a lárvák lerakásakor keresi fel. A párzás tavasszal történik a szárazföldön, de az utódokat csak a következő év tavaszán - április és június hónapokban - hidegvizű hegyi patakokban rakja le. A kezdetben kopoltyúval lélegző lárvák szeptember végén, október elején alakulnak át és válnak szárazföldi életmódra alkalmassá. A mohapárna, sziklarepedés, farönkök, és a páradús környezet ideális feltételt jelent rejtett életmódjukhoz. Téli álmot október vége felé kezdik meg.

Gyűjtési hely: BÜKK HEGYSÉG Bánkút

Triturus alpestris LAURENTI - alpesi gőte

Testhossz: 100-120 mm.

Előfordulása: Közép-Nyugat és részben Dél-Európában honos. A Kárpátokban egészen 3.000 m-ig felhatol. Hazánkban ez a ritkán előforduló faj csak középhegységeinkben él, általában 600 m-en felüli magasságban. Így élethelye a Bakony, Bükk, Mátra és a Zempléni hegység. Tavasszal április első felében már mutatkoznak. A petet rakás május elején tisztavizű patakokban, esetleg erdei tócsákban, - itatókban - forrásokban történik. A lárvák augusztus végén, szeptember elején alakulnak át és kezdik meg szárazföldi életmódjukat. A vizet időjárástól függően /vizviszonyoktól/ június-júliusban hagyják el. Farönkök alá, kiszáradó itatók iszapjába és még nedves falevelek alá húzódik. Kedveli a mohával benőtt párás nyugodt helyeket. A begyűjtött példányok már szárazföldi körülmények között éltek.

Gyűjtési hely: BAKONY HEGYSÉG Farkasgyepű

Triturus cristatus cristatus LAURENTI -
tarajos gőte

Testhossz: 100-164 mm.

Előfordulása: Elterjedési területe nagy. Angliától Iránig, észak felé Svédország déli részéig hatol, délen pedig Görögország középső része jelzi az elterjedési határt.

Hazánkban mindenütt megtalálható, ahol életfeltételei biztosítottak. Tavasszal már márciusban, áprilisban az álló és lassúfolyású vizekben jelentkezik. Április első hetében párzik. A fiatalok augusztus végére, szeptember elejére alakulnak át. Nyár közepén, ősszel /a víz O_2 tartalmától és a hőmérséklettől függően/ váltanak szárazföldi életmódra.

Elterjedését környezetével szembeni nagy tűrőképessége is elősegíti. A $6\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ú vizet éppúgy, mint $21\text{ }^{\circ}\text{C}$ -út egyaránt kedveli. A tiszta vizü, vagy éppen szerves törmelékben gazdag vizeket jól elviseli. Az ipari szennyeződést kevésbé bírja /17/.

Október első felében csoportosan hagyják el a vizet és készülnek fel a téli álmra. A begyűjtött fajok már szárazföldi környezetben éltek.

Gyűjtési hely: SZABADKIGYÓS - Ósgyep

Triturus vulgaris vulgaris LINNE - pettyes gőte

Hossz: 61-90 mm.

Előfordulása: Egész Európában elterjedt faj, kivéve a Pirreneusi félszigetet. Hazánkban az Alföldön és alacsonyabb dombvidékek vizeiben, csatornáknak és nagy kiterjedésű pocsolyákban egyaránt jelenlévő faj. A jég elolvadása után szinte minden kis vizesgödörben előfordul. Magasabb régiókban is fellelhető faj. A pettyes gőték hidegtűrő képessége kisebb, mint a tarajos gőtée, mivel kültakarójuk vékonyabb és

kevesebb a felszíni differenciátum /17/.

Kisebb pocsolyákat kedvelik. Rejtett életmódúak, szeretik a nyílt vízfelületeket. Tavasszal cárcius első felében mennek vízbe. Átalakulás szeptember első felében fejeződik be, amikor a fiatal állatok szárazföldre vonulnak. A számszerű vizsgálat és a gyűjtési adatok azt mutatják, hogy nagyobb egyedszámban fordulnak elő, mint a tarajos gőte /17/.

Gyűjtési hely: SZABADKIGYÓS - Ősgyep

Bombina variegata LINNE - sárgahasú vagy hegyi unka

Hossz: 40-45 mm.

Előfordulása: Élethelye eléri a tengerszint feletti 1.500-1.800 m-t. A Pirreneusoktól a délkelet Kárpátokig egész Közép-Európa kedvező élethelyet biztosít számára. Nálunk hegyvidékek vizeiben él. Előszeretettel választja az erdei tócsákat, pocsolyákat, a kiszélesedő lassú folyású patak-szakaszokat.

Párzási időszak augusztusig is elhúzódhat. A lárva szeptember közepére alakul át. A téli szálláshelyét április végéig hagyja el, május közepén már párzik. A nagyobb sekély vizek kiszáradásakor pocsolyákkal is beéri, vagy az iszapba húzódik. Élete kevésbé kötődik a vízhez igénytelenebb mint a vöröshasú unka. Szeptember végén, október végén fokozatosan vonul téli pihenőhelyére.

Gyűjtési hely: BAKONY - Farkasgyepü

Bombina bombina LINNE - vöröshasú vagy tüzeshasú
unka

Hossz: 40-50 mm.

Előfordulása: Közép Európai fajnak nevezhető, mert az Uralon túl már nem fordul elő. Hazánkban az Alföld vizeinek lakója, ritkán dombvidéken is előfordul, Az élethely tengerszint feletti magassága alig hatol 200 m fölé. Áprilisban nagy egyedszámban jelennek meg sekély vizeinkben, árkokban, és május második felétől kezdve egész nyáron észlelhető párzásuk.

Elterjedési területük nyugat felé tolódik az alföldeken, folyóvölgyekben úgy, hogy a sárgahasú unkat felszorítja a hegyekbe /17/.

Életmódjuk elsősorban vízi, mert még szeptember végén is inkább a kis területű vizeket választják mint a szárazföldet. A szennyvizet és az O_2 szegény vizeket jól elviselik. Átalakulás szeptember első felében fejeződik be /17/.

A kedvezőtlen idő beálltakor október második felében szárazföldi lyukakba húzódnak és ott telelnek át.

Gyűjtési hely: SZABADKIGYÓS - Ősgyep

Pelobates fuscus LAURENTI - barna ásóbéka

Hossz: 50-60 mm.

Előfordulása: Közép-Kélet-Európában és Nyugat-Ázsiában él. Észak-kelet Franciaországtól az Uralig a Balkán félsziget északi részéig húzódik élethelye.

Hazánkban honos faj, főleg sík vidékek laza szerkezetű talaját kedveli. Ez életmódjával függ össze. A szaporodási időszak március és május közé esik, ebben az időben pocsolyákba, tavacskákba és egyéb felszíni vizekbe zajlik élete.

A párzás és peterakás utáni időszak kifejezetten szárazföldi, pontosabban rejtett éjjeli életmódot folytat. A lárvák augusztus végére alakulnak át. Téli álmát szeptember végén kezdi meg.

Gyűjtési hely: ZSOMBÓ, ÁSOTTHALOM - környéki erdő

Bufo bufo LINNE - varangy, vagy közönséges varangy

Hossz: 100-140 mm.

Előfordulása: Egész Európában előforduló faj, kivéve Irország és a Földközi tenger egyes szigetei. Emberi nézőpontból haszna jelentős. Hazánkban általánosan elterjedt.

Hegyvidéken, dombos erdős területeken nagyobb egyedszám mutatkozik mint sík vidéken /17/.

Egyik legtermetesebb békánk, a nőstény elérheti a 110-140 mm testhosszt. Falánk, kissé lomha mozgású állat. Téli álmából március végén, április elején jön elő. Rögtön a peterakás következik, mely elteltével ismét szárazföldi életmódra válik át. Átalakulása július végére, kedvezőtlen hőmérsékleti viszonyoknál szeptember elejére tevődik. Télen földalatti üregek, kövek, tuskók alatt talál többnyire a pihenőhelyet.

Gyűjtési hely: BÜKK - Bánkut

BAKONY - Farkasgyepü

Bufo viridis LAURENTI - zöld varangy

Hossz: 80-100 mm.

Előfordulása: Közép és Kelet-Európában, Észak-Afrikában, valamint Nyugat és Közép-Ázsiában elterjedt faj. Hazánkban mindenütt nagy egyedszámban előforduló példányai közismertek. Főleg sík vidék tipikus állata. Elsősorban kertekben, lakóházak környékén tartózkodik. A tél kivételével az év minden szakában megfigyelhető, főként az esti órákban tipikus megjelenése.

Téli álma nem folyamatos, kisebb hőmérséklet-emelkedésre is reagál. Szívesen választja az emberi települést, kedvező táplálékszerzési és a jobb telelési lehetőség miatt /19/.

Szaporodása április végén, május elején figyelhető meg vizeinkben. Lárvai augusztus közepére alakulnak át. Telelése a barna varangyéhoz hasonló.

Gyűjtési hely: BÉKÉSCSABA - városkörnyéke
Szarvasi ut

Hyla arborea LINNE - zöld levelibéka

Hossz: 35-45 mm.

Előfordulása: Közép- és Dél-Európában általánosabb elterjedésű. A cserjék, bokrok, fák, ártéri növényzet páradús környezetében élő faj. Általában magányosan de vízhez közel él. 1970-es évben nagyobb példányszámban gyűjtöttem be egy

nagyobb kiterjedésű cukorrépa tábláról. Jelenleg - valószínű a vegyszerzés miatt - előfordulásuk számbelileg csökkent.

Április és május elején párzási időszakban keresik fel a vizet. Peterakás után ismét a páradús növényzet biztosít kedvező élethelyet számukra. Lárvaik augusztus végére vagy szeptember elejére alakulnak át. Téli álomba szeptember második felében vonulnak.

Gyűjtési hely: PÓSTELEK - Kastélypark
GYOMA - Körös ártér

Rana arvalis Wolterstorffi FEJÉRVÁRY - hosszúlábú
mocsári béka

Hossz: 45-76 mm.

Előfordulása: Észak- és Közép-Európában honos, egész Szibériáig jelzett elterjedési határ. Kifejezetten síkvidéki faj. Hazánkban főképpen az alföldi mocsaras nádas részeket, ligeteket kedveli. Szaporodási időszak március, április, Lárvaik június végére vagy július első felére alakulnak át. A párzás kivételével többnyire szárazföldi környezetben élnek. Téli álmat szeptember végén, október elején kezdik meg.

Gyűjtési hely: BODROGKÖZ - Bodrog ártér

Rana dalmatina BONAPARTE - erdei béka

Hossz: 45-77 mm.

Előfordulása: Európában elterjedt faj. Közép-Európában sokszor egymástól elszigetelt helyekre korlátozódik jelenlétük. Kelet felé egészen Iránig húzódik elterjedési területe. A vizeket kizárólag párzáskor keresi fel. Párzási időszak március közepe. Lárvai augusztus elejére alakulnak át. Hazánk sík, domb és hegyvidékén egyformán előfordul. Erdők, árterek nedves tisztások biztos élethelyet jelentenek számukra.

Gyűjtési hely: PÓSTELEK - Kastélypark

Rana temporalia LINNE - gyepi béka

Hossz: 50-80 mm.

Előfordulása: Egész Európában elterjedt. Elterjedési magasság 700-2.000 m között mozog. Hazánkban a Bükkben, a Zempléni hegységben, a soproni hegységben, Mátrában, a Mecsekben és a Kőszegi hegységben ismert előfordulásuk. Párzása legkorábban történik, februártól márciusig, esetenként áprilisig is elhúzódhat. Sokszor a jég elolvadása előtt már párzást figyeltek meg. Lárvai június második felében átalakulnak. A párzást követően hasonlóan, mint a többi - "Barna béka" - szárazföldi életet folytat. Éjjeli táplálékszerzése, rejtett életmódja nehezíti a begyűjtést.

Téli álmra októberten vonul.

Gyűjtési hely: BÜKK - Lilafüred Hámori tó befolyása

Rana esculenta LINNE - kecskebéka

Hossz: 60-90 mm.

Előfordulása: Egész Közép-Európában és Olaszországban mindenütt megtalálható faj. Svédországban a 60. szélességi fokon túl is előfordulnak. Hazánkban mind a síkságon, mind pedig a magasabb fekvésű területeken jelenlévő faj. Csaknem mindenféle vízben előfordul, de legkedvezőbb a vizinövényekkel benőtt, meleg vagy könnyen felmelegedő tiszta víz. A párzás május-junius hónapra esik. A meleg évszakokban nyílt és erdős területek kisebb-nagyobb vizeiben nagy tömegben él. Telelésük vízben, illetve iszapban történik. Ezt a fajt biológiai, orvosi kísérletekből ismerjük.

Gyűjtési hely: SZABADKIGYÓS - Ósgyep

BÉKÉSCSABA - Szarvasi ut - vízgyűjtő

Rana ridibunda PALLAS - kacagó, vagy tavibéka

Hossz: 100-130 mm.

Előfordulása: Egész Közép-Európában elterjedt. A kecskebékánál nagyobb testű. Álló és folyóvizeinkben egyaránt gyakori. A vizek szennyezettségét a lárvák kevésbé, a kifejlett példányok viszont jól türik.

Az időszakos, vagy éppen mesterségesen kialakított vizgyűjtő egyformán megfelelő élethelyet biztosít a faj számára. 28-30 C^o-u víz hőmérséklet a legoptimálisabb számukra. Élőhelye és életmódja megegyezik a kecskebékáéval. Hazai előfordulása főleg az Alföldön tipikus.

Gyűjtési hely: BÉKÉSCSABA - városkörnyéki vizgyűjtők
SZABADKIGYÓS - Ósgyep

VI. EREDMÉNYEK

1. rend: Urodela - Farkos kétéltűek

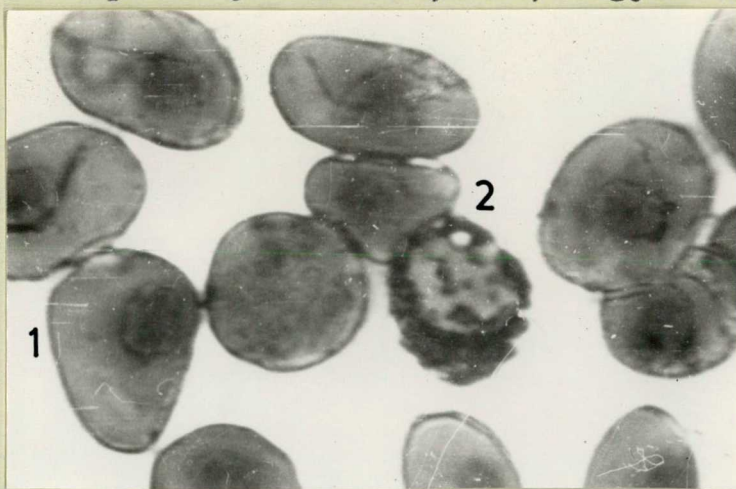
1. család: Salamandridae - Szalamandra-félék

Salamandra salamandra LINNE - foltos szalamandra

Vvs szám: 0,058 M, Fvs szám: 30×10^9 g/l, Htk:0,29
Vvs hossz: 37,8 μm , Vvs szélessége: 23,8 μm ,
Vvs alapterület: 706,2 μm^2 , Hgb: 34 g/l.



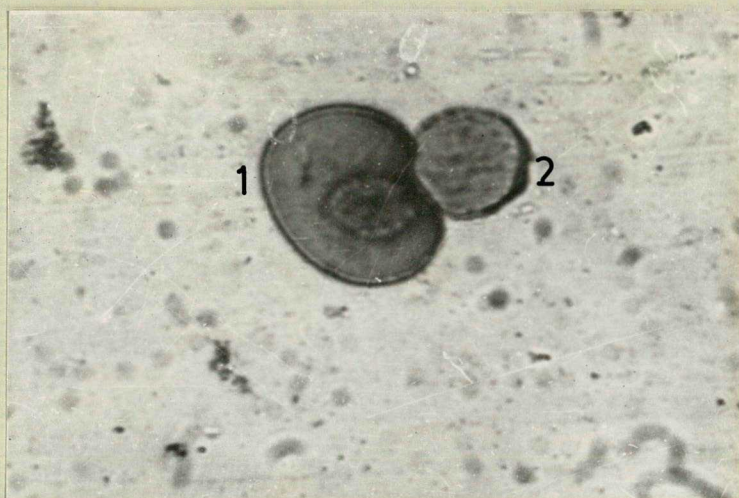
1. ábra. 1.Vvs, 2.lymphocyt, 3.granulocyt
A Vvs-ek megnyúlt ovális alakúak, Pappenheim féle
festéssel plasmájuk halványzöld, magjuk sötétzöld.



2. ábra. 1.Vvs, 2.eosinophyl granulocyt



3.ábra. 1.orsósejt mely egyik végén kihegyesedik.

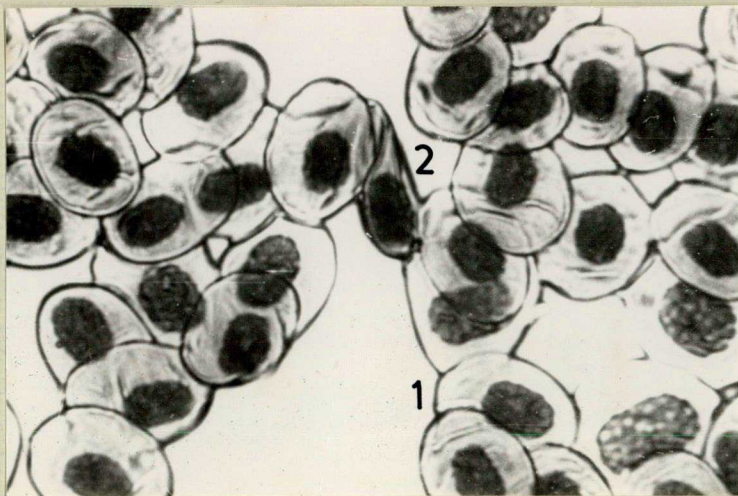


4.ábra. 1.erythrocyta, 2.lymphocyta

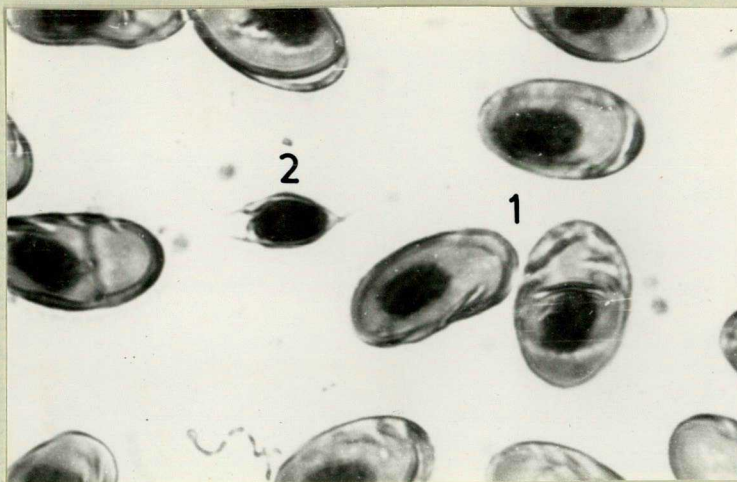
A vérvétel során ennél az állatfajnál a gyors vér-alvadás volt jellemző, a Hgb meghatározáshoz használt 0,02 ml vér az 5 ml oldattal kocsonyás, szinte egyben kiemelhető alvadékot képzett.

Triturus alpestris LAURENTI - alpesi gőte

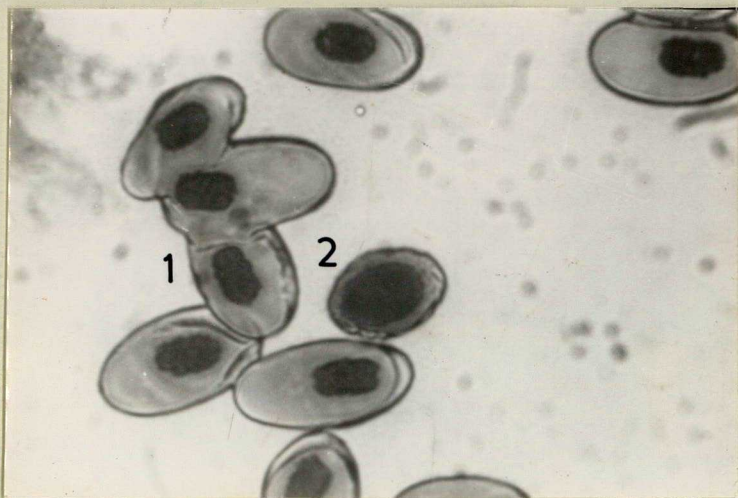
Vvs szám: 0,041 M, Fvs szám: 30×10^9 g/l, Htk: 0,44,
Vvs hossz: 35,1 μ m, Vvs szélesség: 18,5 μ m,
Vvs alapterület: 505,5 μ m², Hgb: 70 g/l.



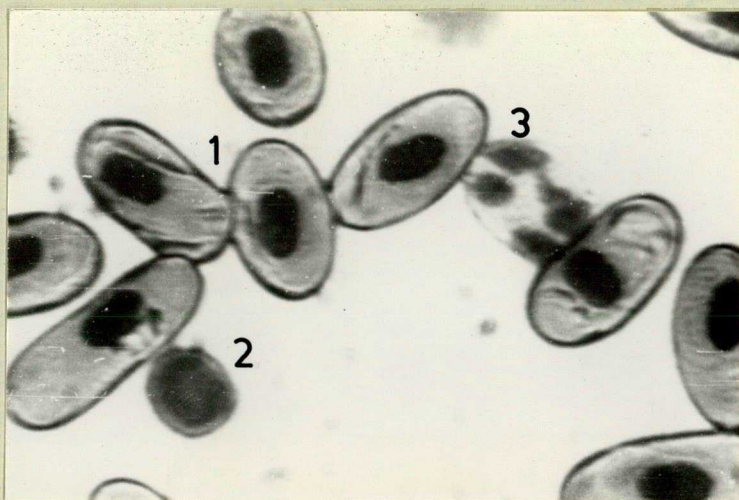
5. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt, jól megfigyelhető, hogy a plasmához képest a sejtmag lényegesen nagyobb mint a Vvs esetében. A Vvs-ek alakja ovális, plasmája enyhén zöldes festődést mutat, a sejtmag sötétkéék festődésü.



6. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt



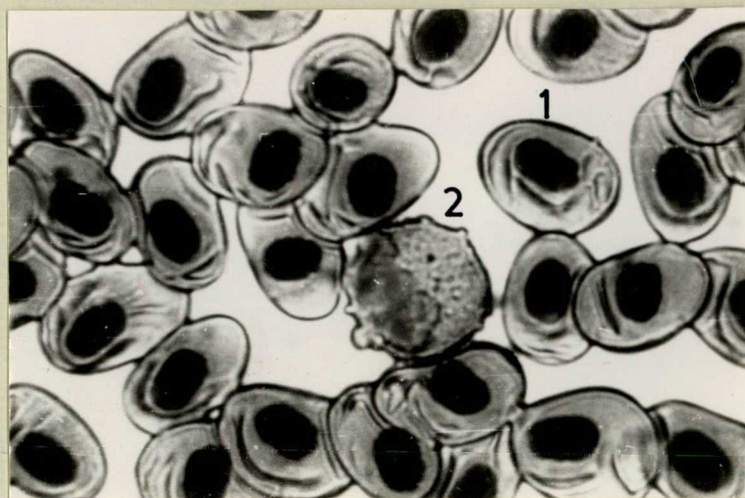
7.ábra. 1.Vvs, 2.nagy lymphocyta



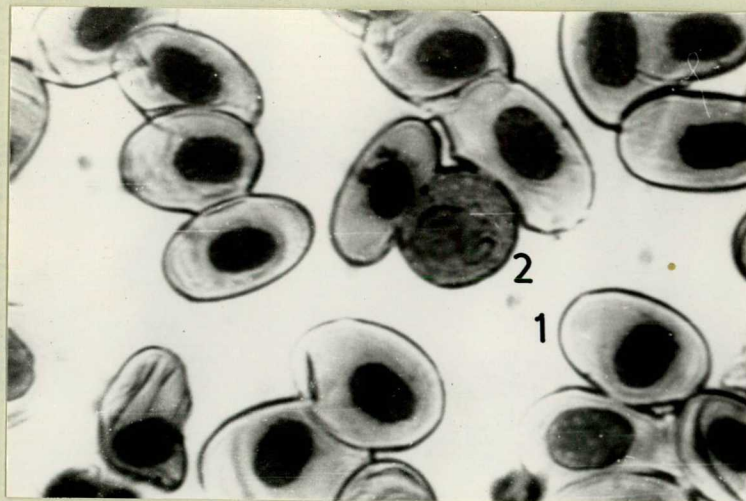
8.ábra. 1.Vvs, 2.kis lymphocyta, 3.neutrophyl granulocyta

Triturus cristatus cristatus LAURENTI - tarajos gőte

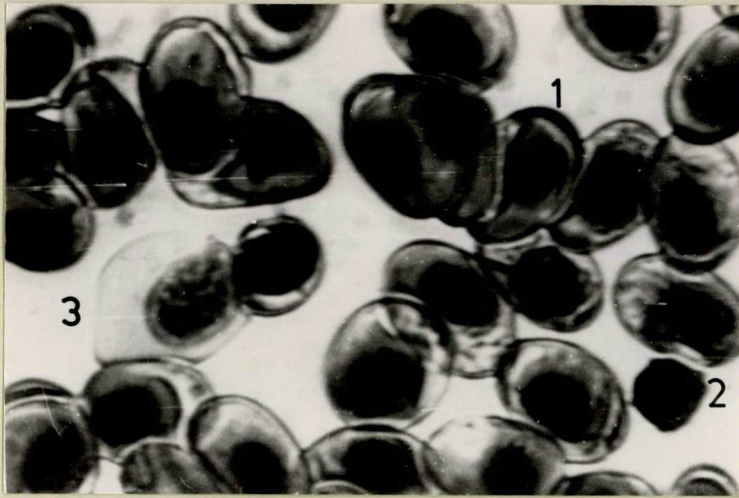
Vvs szám: 0,12 M, Fvs szám: 60×10^9 g/l, Htk: 0,48
Vvs hossz: 28,8 μm , Vvs szélesség: 18,1 μm ,
Vvs alapterület: 406,9 μm^2 , Hgb: 118 g/l.



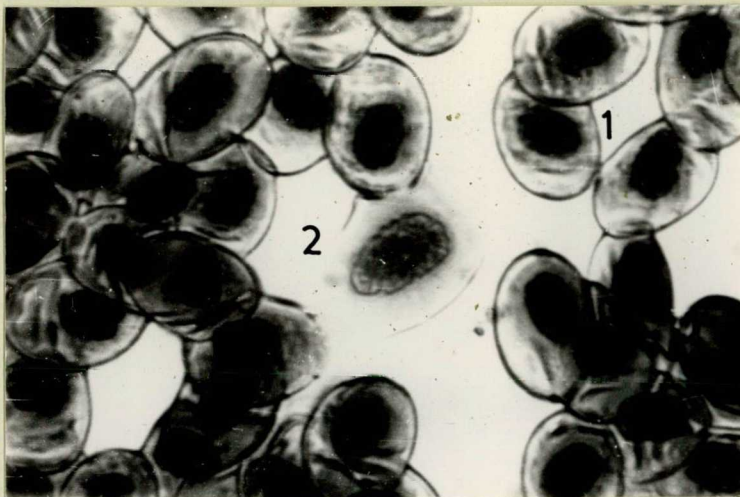
9. ábra. 1. Vvs, melyeknek alakja ovális, esetenként kerek vagy polygonális, 2. neutrophyl granulocyta



10. ábra. 1. Vvs, 2. eosinophyl granulocyta



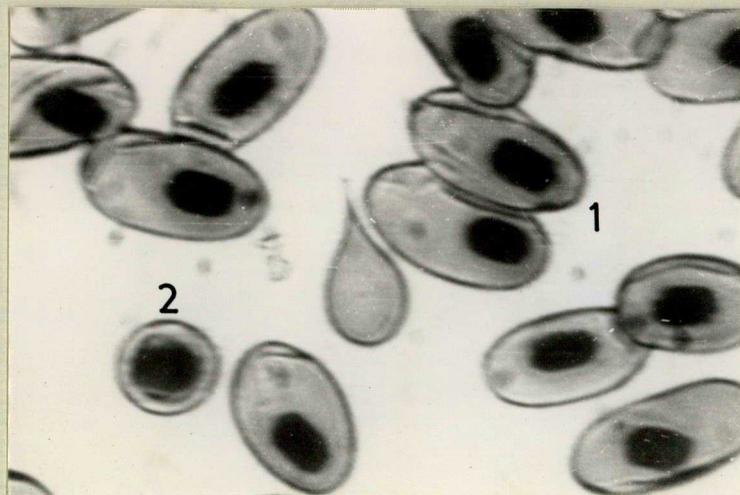
11. ábra. 1. Vvs, 2. kis lymphocyt, 3. nagy lymphocyt



12. ábra. 1. Vvs, 2. nagy lymphocyt

Triturus vulgaris LINNE - pettyes gőte

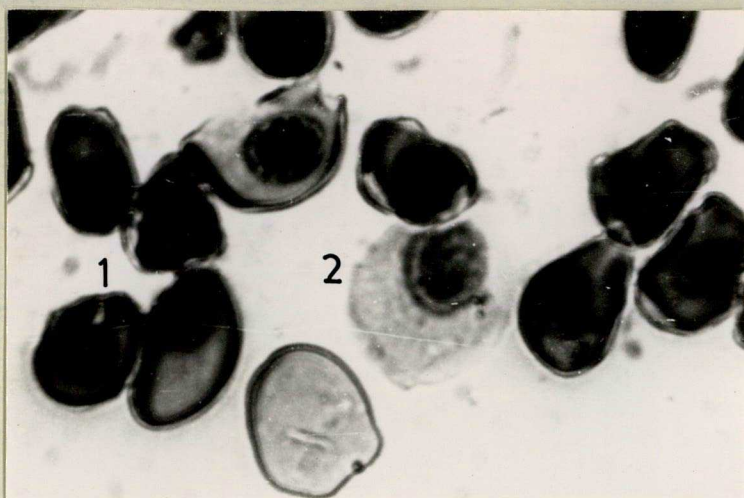
Vvs szám: 0,062 M, Fvs szám: 38×10^9 g/l, Htk: 0,48
Vvs hossz: 27,8 μ m, Vvs hélesség: 17,5 μ m,
Vvs alapterület: 379,7 μ m², Hgb: 91 g/l.



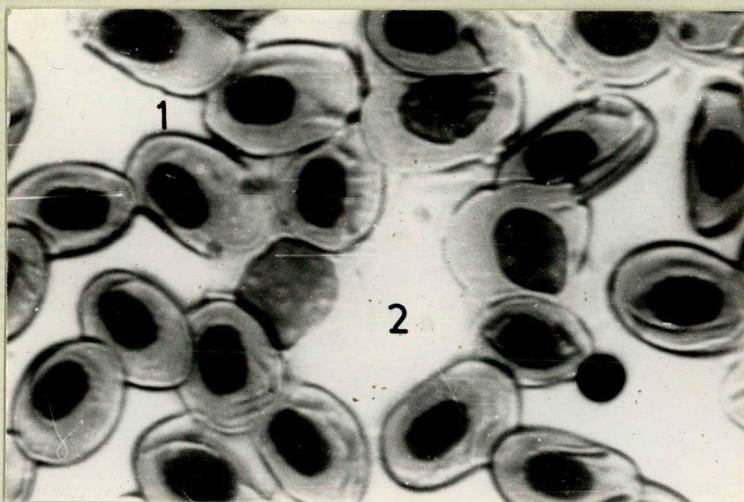
13. ábra. 1. Vvs ovális alakú, plasmája kékeszöld festődést mutatott. A sejtmagok általában a sejt egyik végében helyezkednek el. 2. lymphocyt



14. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt



15.ábra. 1.Vvs, 2.nagy lymphocyta



16.ábra. 1.Vvs, 2.nagy lymphocyta

Az Urodela -rendbe tartozó fajok összefoglaló
haematológiai adatai.

faji név	Vvs szám M.	Vvs alapter. μm^2	Fvs szám $\times 10^9 \text{g/l}$
foltos szalamandra	0,058	706,2	30
alpesi gőte	0,041	505,5	30
tarajos gőte	0,12	406,9	60
pettyes gőte	0,062	379,7	38

A farkos kétéltűek rendjébe tartozó fajokra jellemző az alacsony Vvs szám, a Vvs-ek nagy mérete, és nagy alapterülete. A Vvs-ek oválisak, plasmájuk May-Grünwald-Giemsa festéssel zöldeskékre festődik. Az Fvs szám 30-60 $\times 10^9 \text{g/l}$ közötti értékeket mutat.

faji név	Hgb g/l	Htk
foltos szalamandra	34	0,29
alpesi gőte	70	0,44
tarajos gőte	118	0,48
pettyes gőte	91	0,48

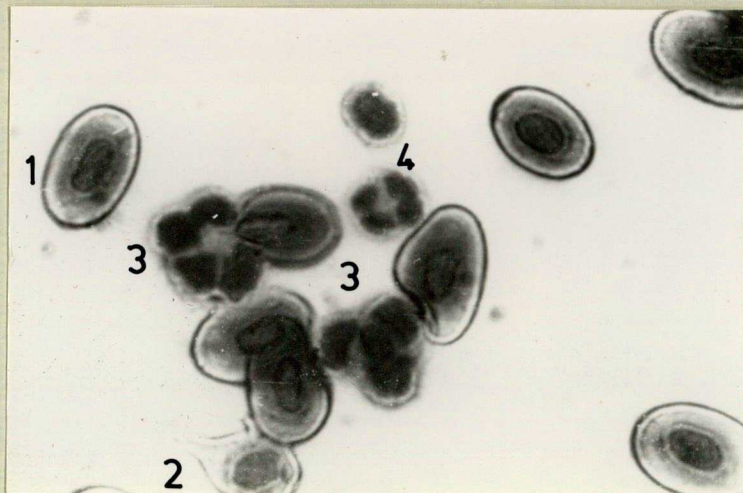
A tarajos és pettyes gőte magas Hgb tartalma az O_2 -ben szegény vizekből a jobb O_2 felvételt biztosítja, míg a foltos szalamandra az alacsonyabb Hgb tartalmú vérével az állat szárazföldi életmódjára utal. Az alpesi gőte Hgb tartalma mutatja az állat vízi és szárazföldi váltakozó életmódját.

2. rend: Anura - Békák /Farkatlan kétéltűek/

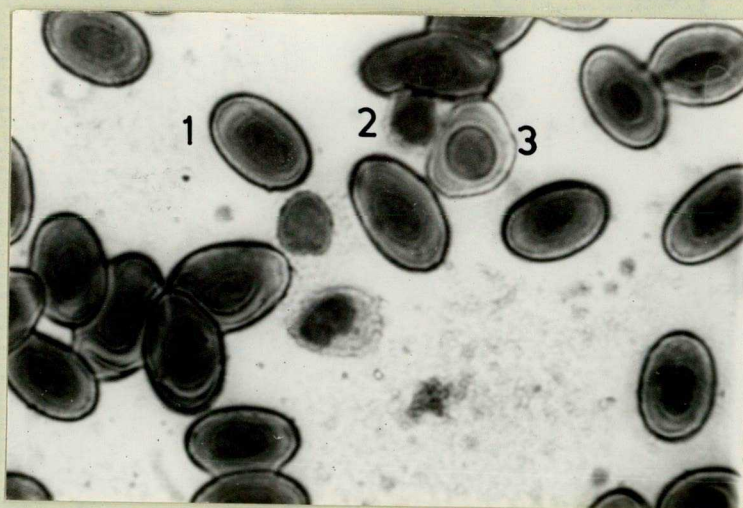
1.család: Discoglossidae - Korongnyelvű békák

Bombina bombina LINNE - vöröshasú unka

Vvs szám:0,402 M, Fvs szám:110x10⁹ g/l, Htk:0,55
Vvs hossz: 25,2 μ m, Vvs szélesség: 14,6 μ m,
Vvs alapterület: 288 μ m², Hgb: 77,5 g/l.



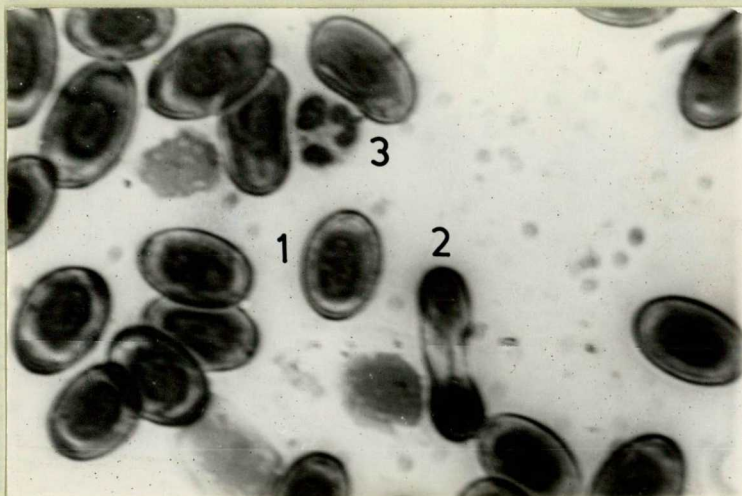
17.ábra. 1.Vvs, 2.orsósejt, 3.kis lymphocyták
4.neutrophyl leucocyta



18.ábra. 1.Vvs, 2.kis lymphocyta, 3.nagy lymphocyta



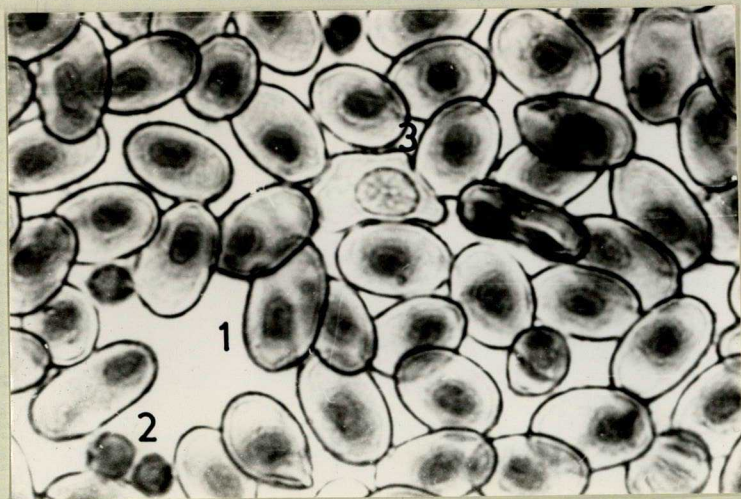
19.ábra. 1.Vvs, 2.periférián osztódó erythrocyta



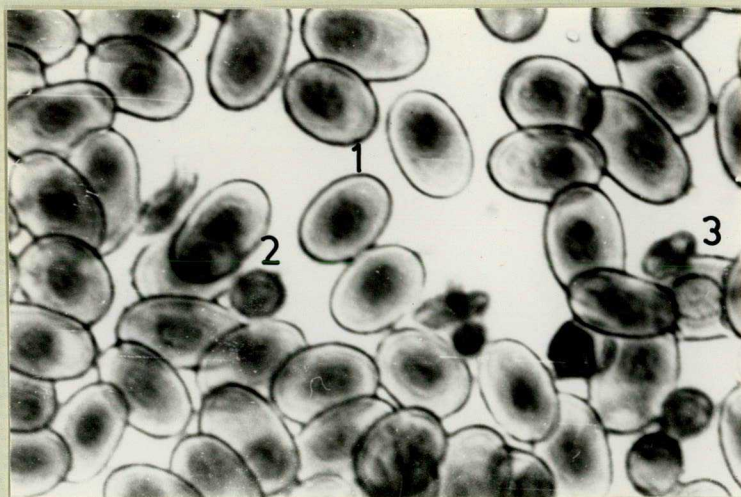
20.ábra. 1.Vvs, 2.osztódó erythrocyta, 3.neutrophyl granulocyta

Bombina variegata LINNE - sárgahasú unka

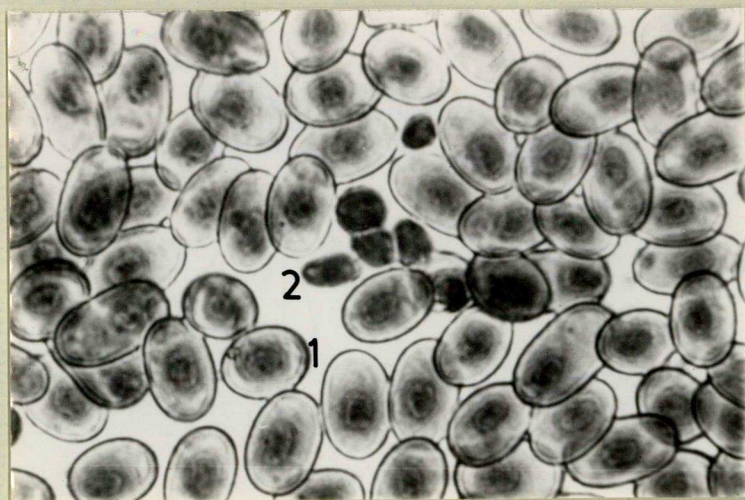
Vvs szám: 0,66 M, Fvs szám: 110×10^9 g/l, Htk: 0,60
Vvs hossz: 24,5 μ m, Vvs szélesség: 14 μ m,
Vvs alapterület: 268 μ m², Hbg: 54 g/l.



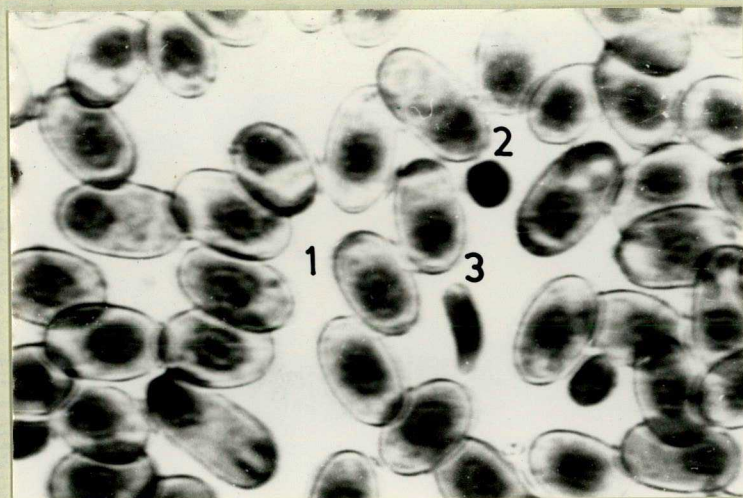
21. ábra. 1. Vvs, 2. kis lymphocyta, 3. nagy lymphocyta



22. ábra. 1. Vvs, 2. kis lymphocyta, 3. nagy lymphocyta



23.ábra. 1.Vvs, 2.kis lymphocyta

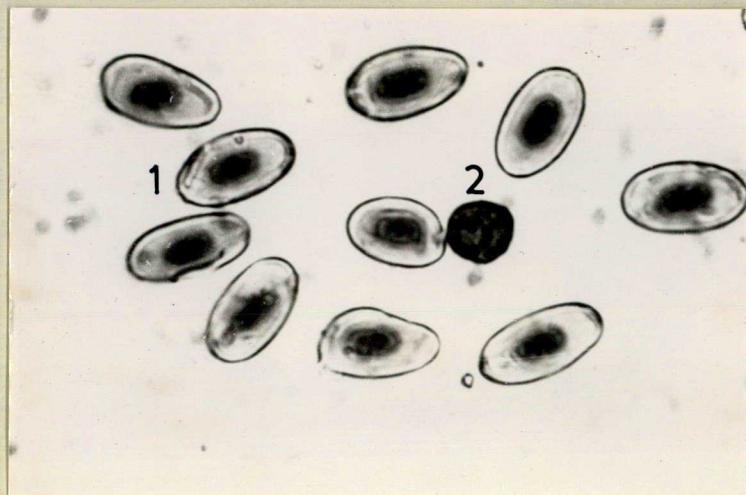


24.ábra. 1.Vvs, 2.kis lymphocyta, 3.orsósejt

2.család: Pelobatidae - Ásóbékafélék

Pelobates fuscus LAURENTI - barna ásóbéka

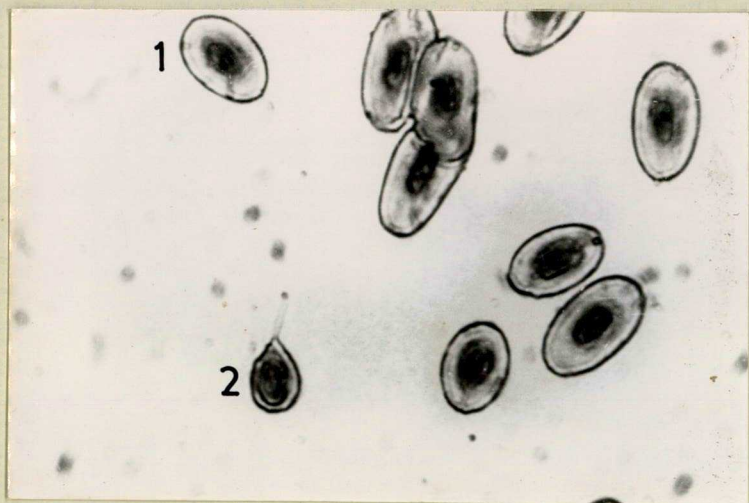
Vvs szám: 0,62, M, Fvs szám: 150×10^9 g/l, Htk: 0,35,
Vvs hossz: 18,5 μm , Vvs szélesség: 10,9 μm ,
Vvs alapterület: 155 μm^2 , Hgb: 50 g/l.



25.ábra. 1.Vvs, 2.kis lymphocyt



26.ábra. 1.Vvs, 2.kis lymphocyt, 3.nagy lymphocyt



27.ábra. 1.Vvs, 2.orsósejt



28.ábra. 1.nagy lymphocyta, 2.eosinophyl granulocyta

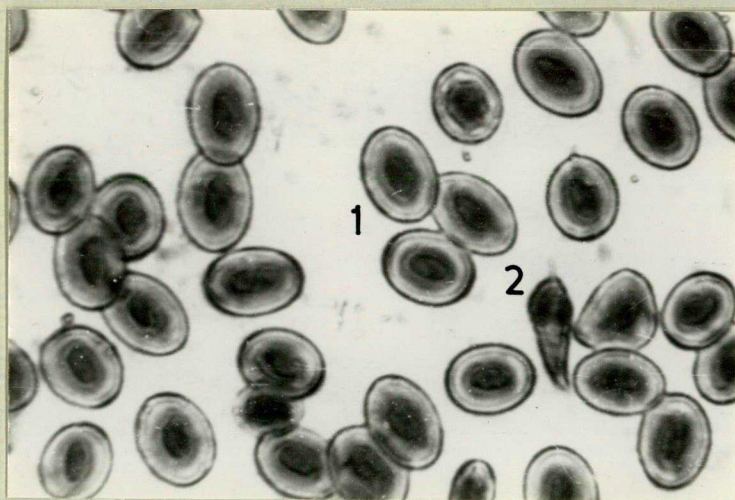
3.család: Bufonidae - Varangy félék

Bufo bufo LINNE - közönséges varangy

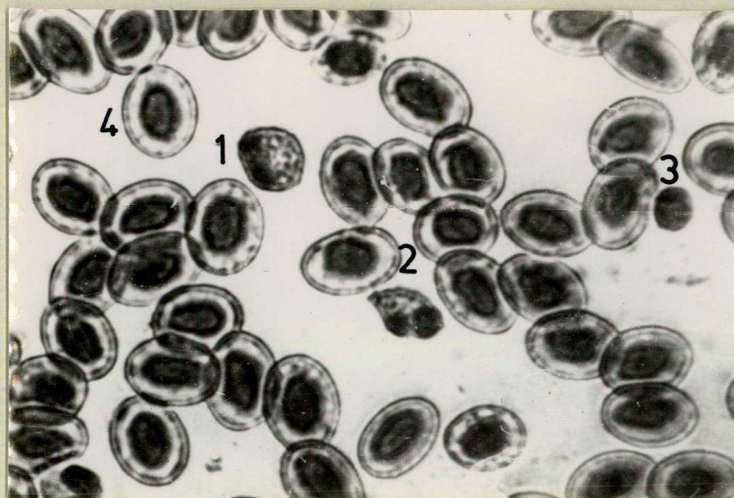
Vvs szám: 0,44 M, Fvs szám: 145×10^9 g/l, Htk: 0,49,
Vvs hossz: 22,8 μ m, Vvs szélesség: 14,3 μ m,
Vvs alapterület: 254 μ m², Hgb: 64 g/l.



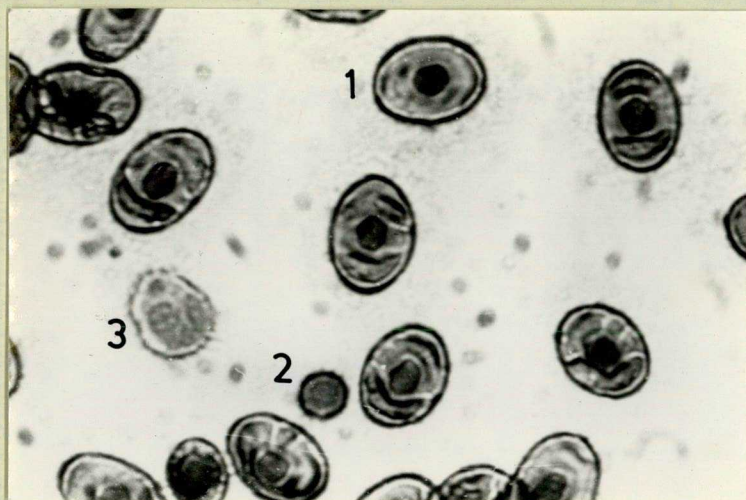
29.ábra. 1.Vvs, 2.kis lymphocyta, 3.nagy lymphocyta
4.neutrophyl granulocyta



30.ábra. 1.Vvs, 2.orsósejt



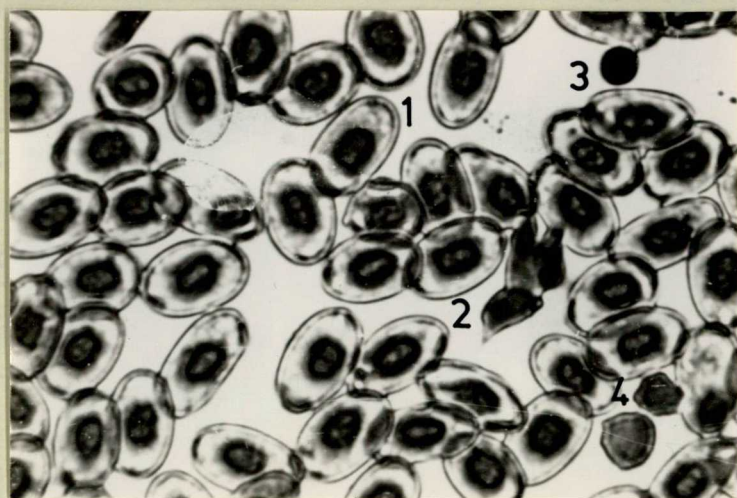
31. ábra. 1.eosinophyl granulocyta, 2.neutrophyl granulocyta, 3.lymphocyta, 4.Vvs



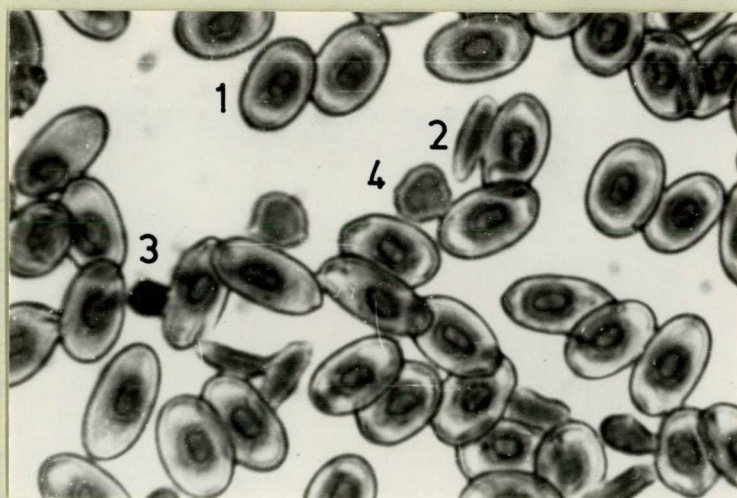
32. ábra. 1.Vvs, 2.kis lymphocyta, 3.neutrophyl granulocyta

Bufo viridis LAURENTI - zöld varangy

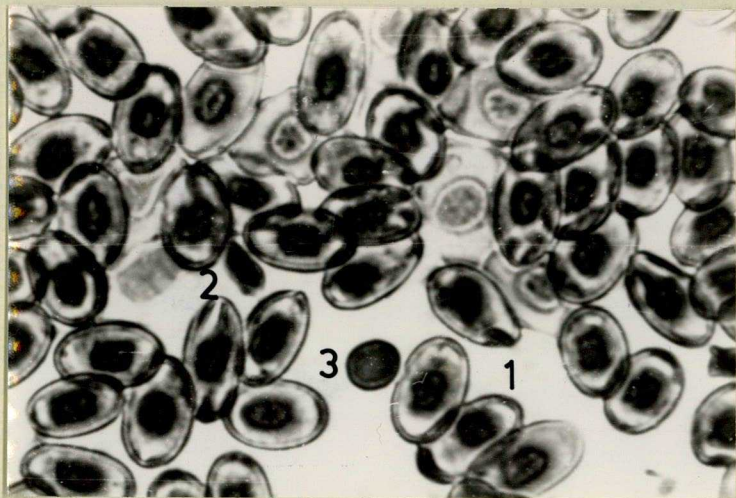
Vvs szám: 0,52 M, Fvs szám: 276×10^9 g/l, Htk: 0,30,
Vvs hossz: 21,7 μm , Vvs szélesség: 12,7 μm ,
Vvs alapterület: 213 μm^2 , Hgb: 92,4 g/l.



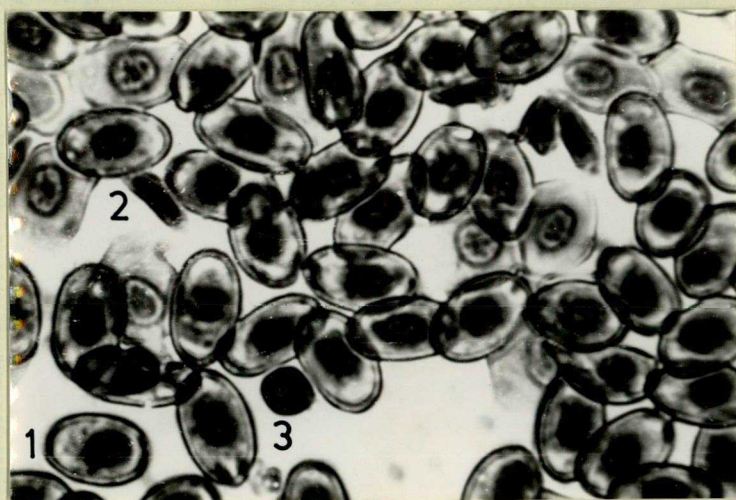
33. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt, 3. kis lymphocyta,
4. nagy lymphocyta



34. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt, 3. kis lymphocyta,
4. nagy lymphocyta



35.ábra. 1.Vvs, 2.orsósejt, 3.lymphocyta

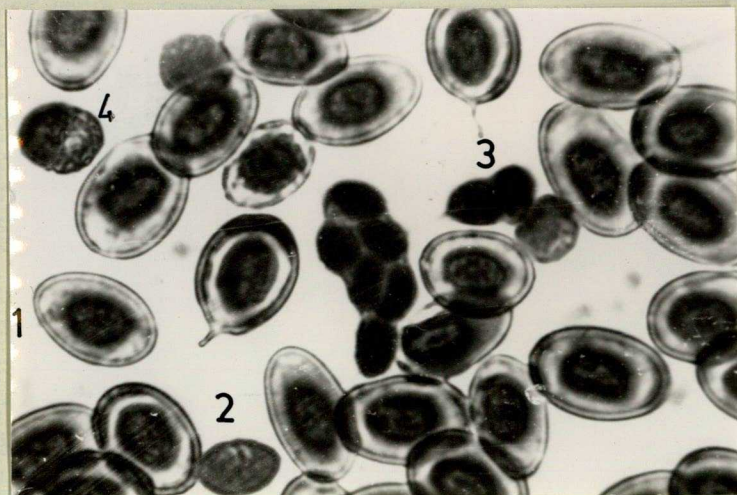


36.ábra. 1.Vvs, 2.orsósejt, 3.lymphocyta

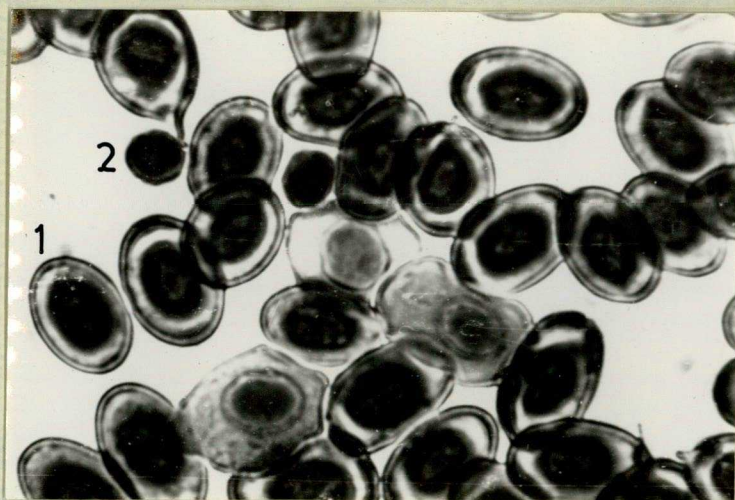
4.család: Hylidae - Levelibéka-félék

Hyla arborea LINNE - zöld levelibéka

Vvs szám: 0,48 M, Fvs szám: 190×10^9 g/l, Htk: 0,45,
Vvs hossz: $20,5 \mu\text{m}$, Vvs szélesség: $12,2 \mu\text{m}$,
Vvs alapterület: $195,3 \mu\text{m}^2$, Hgb: 57 g/l.

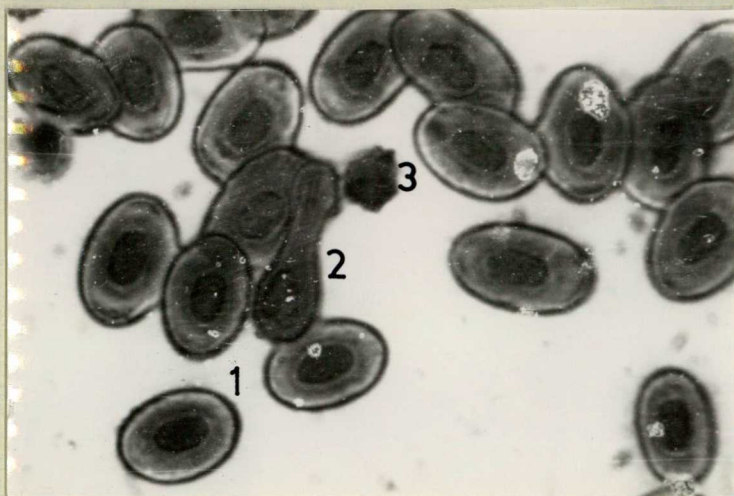


37.ábra. 1.Vvs, 2.orsósejt, 3.kis lymphocita,
4.nagy lymphocita

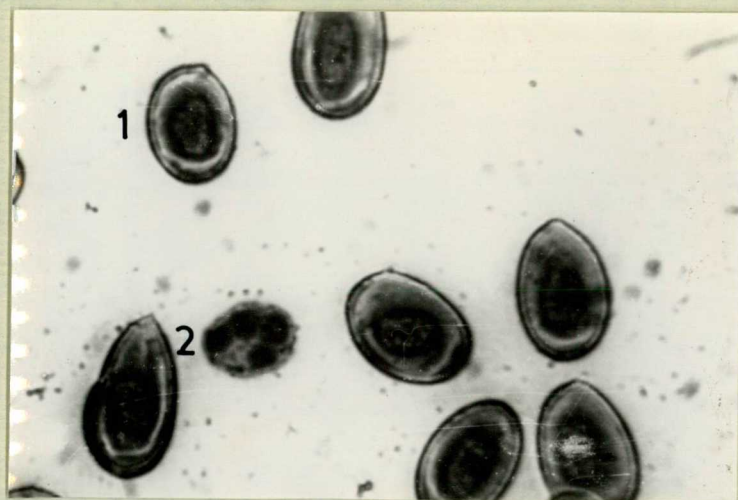


38.ábra. 1.Vvs, 2.kis lymphocita





39.ábra. 1.Vvs, 2.periférián osztódó erythrocyta
3.granulocyta

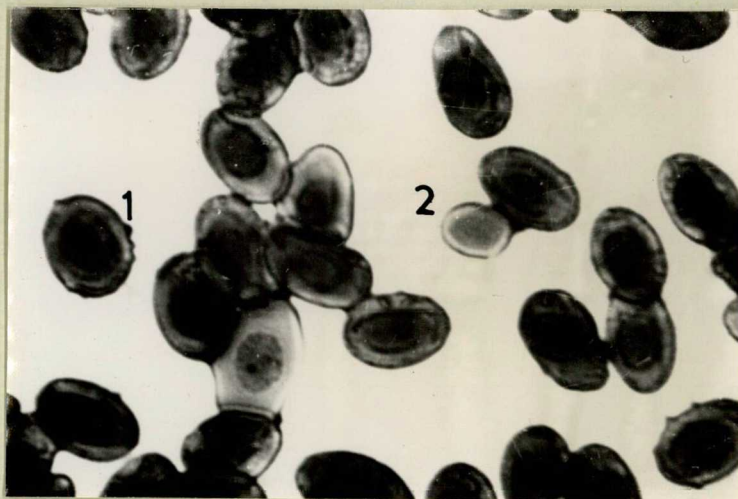


40.ábra. 1.Vvs, 2.granulocyta

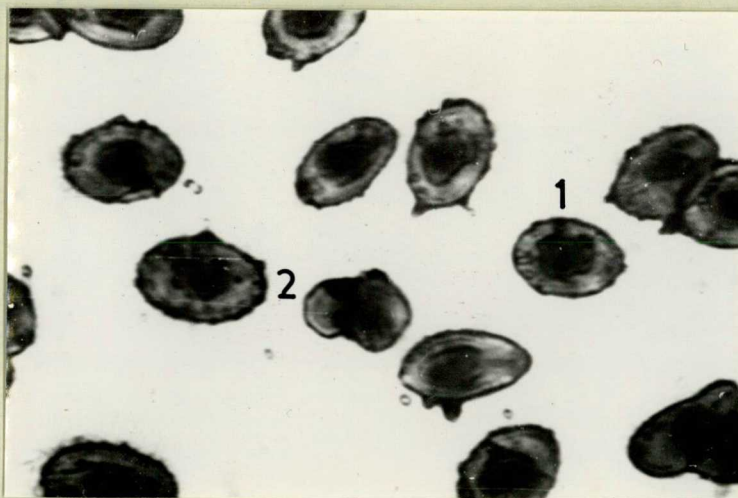
5.család: Ranidae - Valódi békafélék

Rana arvalis Wolterstorffi FEJÉRVÁRY - mocsári béka

Vvs szám: 0,54 M, Fvs szám: 90×10^9 g/l, Htk: 0,31,
Vvs hossz: $19,7 \mu\text{m}$, Vvs szélesség: $13,8 \mu\text{m}$,
Vvs alapterület: $212 \mu\text{m}^2$, Hgb: 63 g/l.



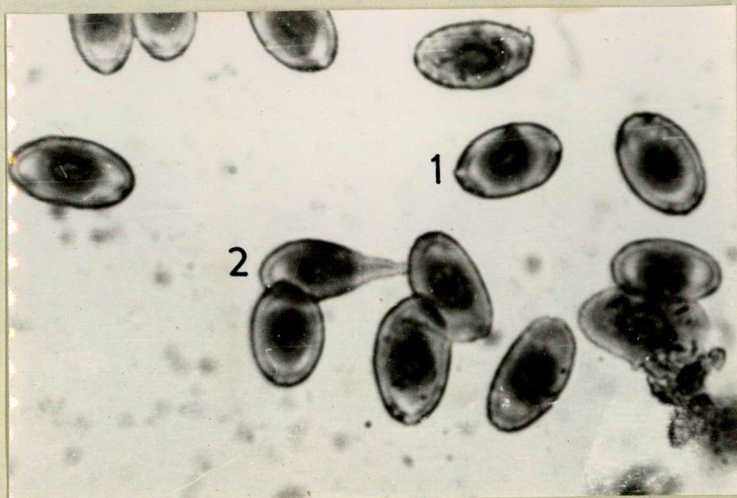
44.ábra. 1.Vvs, 2.lymphocyta



45.ábra. 1.Vvs, 2.lymphocyta

Rana dalmatina BONAPARTE - erdei béka

Vvs szám: 0,38 M, Fvs szám: 150×10^9 g/l, Htk: 0,21,
Vvs hossz: 25 μm , Vvs szélesség: 12,6 μm ,
Vvs alapterület: 247 μm^2 , Hgb: 33,5 g/l.



41. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt



42. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt

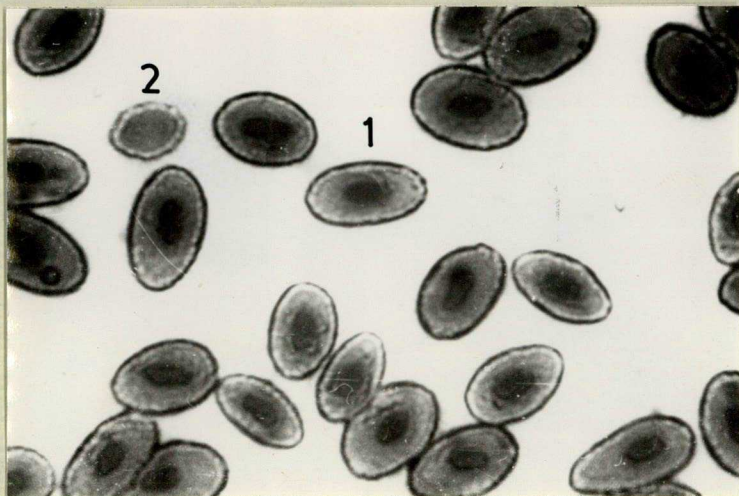


43.ábra. 1.Vvs, 2.lymphocyta

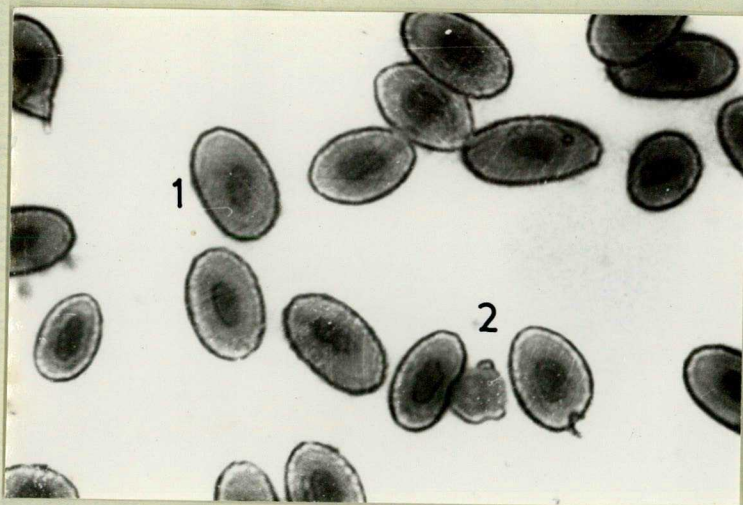
Az erdei békák vérvételekor feltűnő volt, hogy a szivből vett vér világos színű, szinte áttetsző, halványsárgás-rózsaszín. A vér Hgb tartalma és a Vvs szám alacsonyabb mint a hasonló életmódot folytató de más ökológiai környezetben élő gyepi békák vérének ezen értékei.

Rana temporalia LINNE - gyepi béka

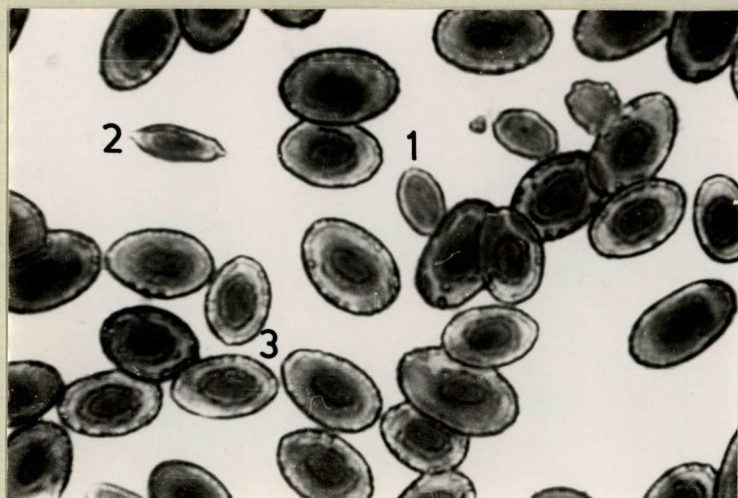
Vvs szám: 0,4 M, Fvs szám: 250×10^9 g/l, Htk: 0,29,
Vvs hossz: $21,5 \mu\text{m}$, Vvs szélesség: $14,8 \mu\text{m}$,
Vvs alapterület: $246 \mu\text{m}^2$, Hgb: 74 g/l.



46. ábra. 1. Vvs, 2. lymphocita



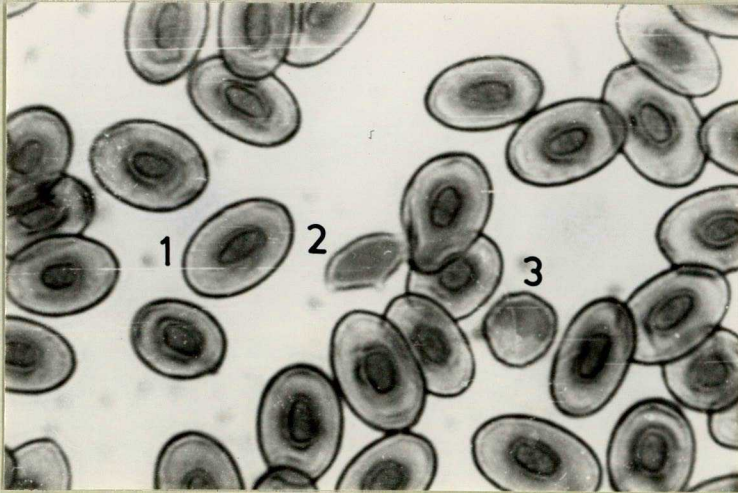
47. ábra. 1. Vvs, 2. lymphocita



48. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt, 3. lymphocyta

Rana esculenta LINNE - kecskebéka

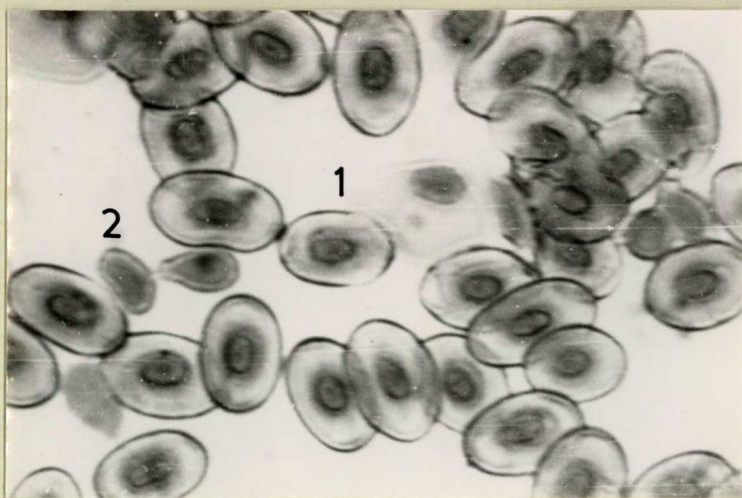
Vvs szám: 0,56 M, Fvs szám: 120×10^9 g/l, Htk: 0,45,
Vvs hossz: 24,1 μm , Vvs szélesség: 15 μm ,
Vvs alapterület: 282 μm^2 , Hgb: 64 g/l.



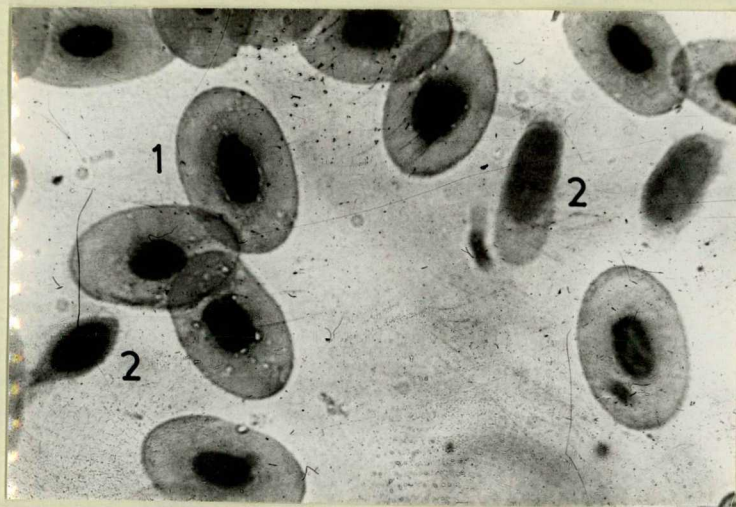
49. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt, 3. granulocyt



50. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt, 3. granulocyt
4. lymphocyt



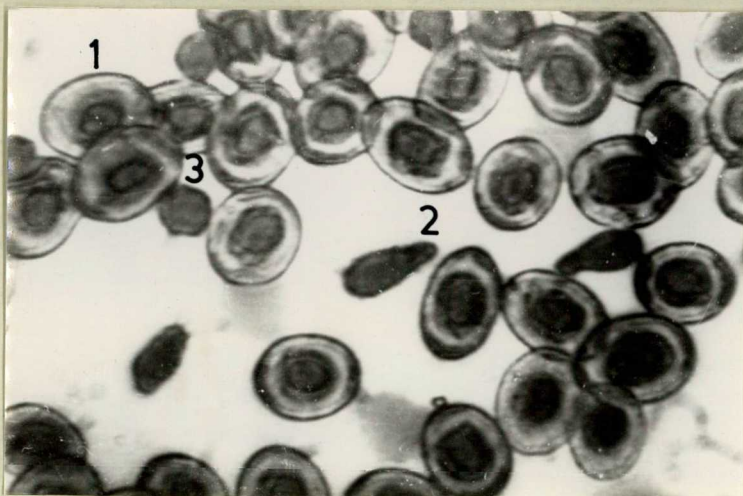
51.ábra. 1.Vvs, 2.orsósejt



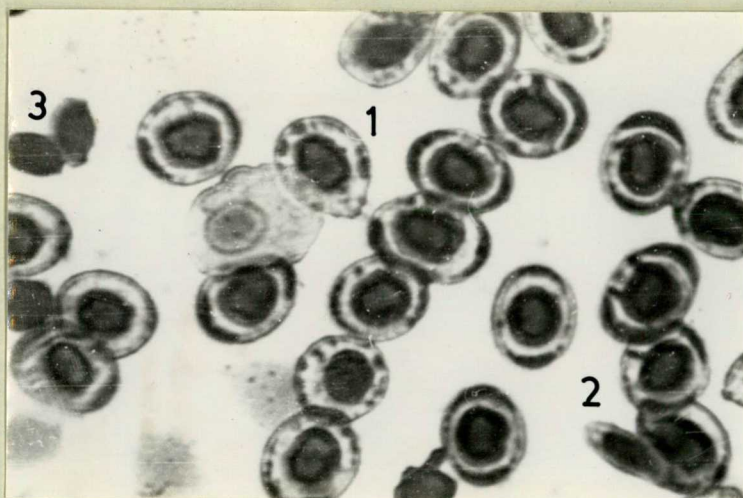
52.ábra. 600-szoros nagyítással készült felvétel: 1.Vvs, 2.orsósejt.

Rana ridibunda PALLAS - tavibéka

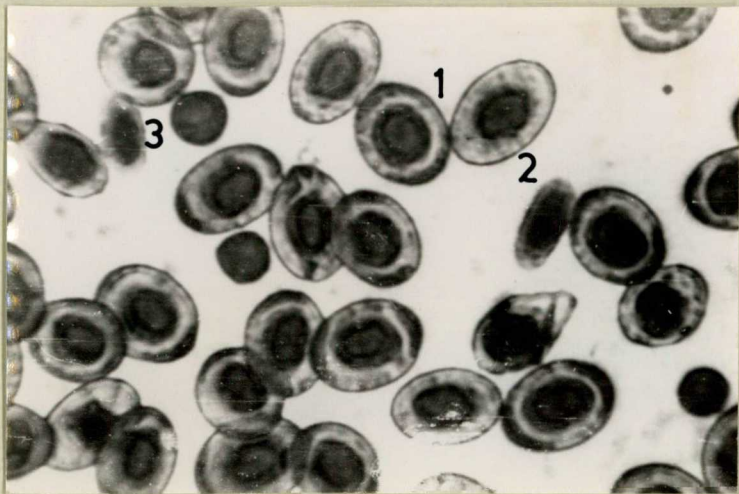
Vvs szám: 0,54 M, Fvs szám: 120×10^9 g/l, Htk: 0,50,
Vvs hossz: $19,8 \mu\text{m}$, Vvs szélesség: $14,9 \mu\text{m}$,
Vvs alapterület: $230 \mu\text{m}^2$, Hgb: 52,2 g/l.



53. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt, 3. lymphocytá



54. ábra. 1. Vvs, 2. orsósejt, 3. lymphocytá



55.ábra. 1.Vvs, 2.orsósejt, 3.lymphocyta

Az Anura - békák rendjébe tartozó fajok össze-
foglaló haematológiai adatai.

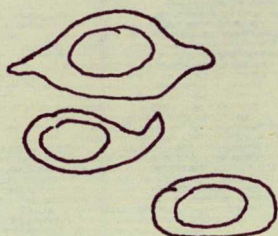
faji név	Vvs szám M.	Vvs alapter. μm^2	Fvg szám 10^9 g/l
sárgahasú unka	0,66	268	110
vöröshasú unka	0,402	288	110
barna ásóbéka	0,62	155	150
barna varangy	0,44	254	145
zöld varangy	0,52	213	276
zöld levelibéka	0,48	195,3	190
kecskebéka	0,56	282	120
tavibéka	0,54	230	120
gyepi béka	0,40	246	250
mocsári béka	0,54	212	90
erdei béka	0,38	247	150

A vizsgált Anura fajok Vvs-ei általában
ovális alakúak, plasmájuk May-Grünwald-Giemsa fes-
téssel halványkékre festődik. Jól elhatárolódik a
lilára festődő sejtmag, mely szintén ovális. A
vizsgálatok során megfigyelt orsósejtek alakja az
alábbi formákat mutatta:

mindkét végén kihegyesedő

egyik végén kihegyesedő

mindkét végén lekerekített



Az orsósejtek mérete általában kisebb mint a Vvs-ek mérete, sejtmagjuk szinte kitölti az agész plasmát. May-Grünwald-Giemsa festéssel az orsósejtek festődése megegyezik a Vvs-ek festődésével.

A qualitativ vérkenet vizsgálata során, több alkalommal találtam osztódó Vvs-t /19.ábra/.

Az Anura fajok Fvs száma négy-hatszoros az Urodela rendbe tartozó fajok Fvs számának.

Az Anura - békák rendjébe tartozó fajok Hgb és Htk értékeit összehasonlító táblázat.

faji név	Hgb g/l	Htk
sárgahasú unka	54,0	0,60
vöröshasú unka	77,5	0,55
barna ásóbéka	50,0	0,35
barna varangy	64,0	0,49
zöld varangy	92,4	0,30
zöld levelibéka	57,0	0,45
kecskebéka	64,0	0,45
tavibéka	52,2	0,50
gyepi béka	74,0	0,29
mocsári béka	63,0	0,31
erdei béka	33,5	0,21

VII. EREDMÉNYEK ÉRTÉKELESE.

Tizenöt hazai kétéltű faj haematológiai paramétereit vizsgáltam meg. Az általam mért eredményeket az alábbiakban foglalom össze.

Erythrocyta - Vvs.

A kétéltűek Vvs-ei általában ovális alakúak, ezt az alakot követi a sejtmag is. A farkos kétéltűek Vvs-ei az ovális mellett kerekded, esetenként polygonális alakot is mutatott.

Méretük a két vizsgált rendben eltérést mutatott. Jellemzőnek mondható az Urodela - farkos kétéltűek Vvs-einek nagyobb felülete és az alacsonyabb Vvs szám. Míg az Anura - békák Vvs-ei kisebb felülettel rendelkeztek és nagyobb számot mutattak.

A Vvs szám fajra jellemző, mely szoros összefüggésben áll az erythrocyta nagyságával. Rokon fajok - megközelítően azonos ökológiai környezetben élő speciesek - haematológiai paramétereit csak minimálisan térnek el, esetenként megegyeznek. Pl. *Rana esculenta* Vvs szám: 0,56 M, Vvs alapterület: $282 \mu\text{m}^2$ és a *Rana ridibunda* Vvs szám: 0,54 M, Vvs alapterület: $230 \mu\text{m}^2$.

A különböző élethelyeken előforduló de rokon fajok - azonos családba és nembe tartozó fajok - Vvs száma eltérést mutat, pl. *Bombina bombina*, az alföld jellegzetes labójának Vvs száma: 0,402 M, Vvs alapterülete: $288 \mu\text{m}^2$, *Bombina variegata*, hegyvidéki faj Vvs száma: 0,66 M, Vvs alapterülete: $268 \mu\text{m}^2$.

A Vvs-ek festődése May-Grünwald-Giemsza festéssel kétféle színeződést mutattak. A farkos kétéltűek erythrocytáinak plasmája halványzöld vagy türkizkék színű, a mag lila, míg a farkatlan kétéltűek Vvs-einek plasmája halvány kékes-rózsaszín.

A qualitativ vérkenetek vizsgálata során alkalmam volt megfigyelni perifériásan osztódó erythrocytákat /19. 20. ábra/. Az osztódó sejtek jelenléte a keringő vérben valószínű összefügg a fajok hosszan elnyúló párzási idejével. A párzás alatti fokozott anyagcsere magasabb Vvs számot eredményez, a csontvelőből fiatal, még osztódás előtt álló alakelemek kerülnek a perifériás vérbe, ahol folytatódik a sejtérés.

Orsósejt.

Az orsósejtek vizsgálata sok nehézséget okozott, mivel nem minden kenetben lehetett megfigyelni jelenlétüket. Alakjuk igen változatos. Lehetnek szilvamag alakúak keskeny cytoplasma szegéllyel, kerekded sejtmaggal, vagy mindkét végén kihegyesedő plasmanyúlvánnyal. Jellemzőnek mondható az egyik végén lekerekített a másik végén elkeskenyedő plasmanyúlványban végződő sejttípus, vagy a mindkét végén lekerekített forma/ 27. 48. ábra./.

Mérete kisebb a Vvs-nél. Ezt jól példázza a *Rana esculenta* vérében látható Vvs és orsósejt.

Vvs hossz: 24,1 μm , Vvs szélesség: 15 μm .
orsósejt hossz: 19,5 μm , orsós. szélesség: 6,5 μm .

Az orsósejtek magfestődése megegyezett a vörösvérsejtek sejtmagjának festődésével.

Az irodalmi adatok eltérőek az orsósejtek eredetére nézve. Neumann szerint lymphocyták átalakulása révén jönnek létre. Rosenthal, Haider, Dekhuyzen és Freitag a thrombocytákhoz sorolja őket. Szerintük a véralvadásban morfológiai központot képeznek. A Vvs-ek és az orsósejtek sejtmagjának színazonossága alapján lehetségesnek tartom, hogy az orsósejtek az erythrocyták speciális megjelenési alakjai. Talán előregedett alakok amelyek sérülékenyebbek és így vehetnek részt a véralvadásban. Ezt a lehetőséget támasztja alá E.Gaupp véleménye is /12./. Szerinte az orsósejtek fejlődésük bizonyos stádiumában haemoglobint is tartalmaznak.

Leucocyta - Fvs.

Az Fvs-ek vizsgálatakor igen nagy morfológiai változatosságot tapasztaltam.

Lymphocyta - minden vizsgált faj vérében találtam kis és nagy megjelenési formát. Ezek nagysága igen változó a 4 μ m-tól a foltos szalamandra óriási 18 μ m átmérőjű lymphocytájáig terjed. Magvuk tömött chromatinú, sötétén festődő, főleg akis lymphocytáké, melyeknek sokszor alig látható vékony plasmaszegélye van. A plasma halvány a mag sötétlilára festődik May-Grünwald-Giemsa festéssel.

Granulocyta - nagyságban, alakban és festődésben igen változatos előfordulást mutat. Jellemző a kerek, világos plasmájú és lebenyes magvú

neutrophyl granulocyta. A plasma szemcsézettsége igen finom, néha alig kivehető. Ritkán fiatal, lebenyezetlen magvu neutrophyl granulocyta is előfordul. Ezek szemcsézettsége sokkal kifelyezettebb, festődésük liláskék, a mag relative nagy, ovális vagy bab-alakú, habos chromatin állománnyal.

Majdnem minden kenetben találtam, néhol igen sok eosinophyl granulocytát. Ezek magja bab-alakú, kerekded, vagy kétlebenyű, de a plasmában levő élénkpiros granuláció miatt könnyen elkülöníthetők az egyéb granulocytáktól.

A vizsgált fajok V Fvs száma magas értékeket mutatott. Jól elkülönül a kételtűek osztályába tartozó két rend Fvs számának átlaga.

Urodela Fvs szám: $39,5 \times 10^9$ g/l.

Anura Fvs szám: $155,5 \times 10^9$ g/l.

Mivel az általam tanulmányozott irodalomban ilyen vonatkozású összehasonlítást nem találtam, úgy érzem, érdemes volna a számbeli eltérést további vizsgálatokkal tanulmányozni.

A vér alakelemeinek vizsgálata mellett meghatároztam az Amphibia osztályba tartozó fajok vérének haemoglobin tartalmát és a vér haematokrit értékét.

Az alábbi táblázaton a vizsgált két rend Hgb és Htk értékeinek átlagát tüntettem fel.

rend	Hgb átlag	Htk átlag
Urodela	78,23 g/l	0,42
Anura	61,94 g/l	0,40

A Hgb és Htk értékek az osztályon belül nem mutatnak lényeges eltérést.

Összefoglaló táblázat
az Urodela és Anura rendbe tartozó fajok
haematológiai paramétereinek átlagáról.

rend	Vvs szám M.	Vvs alapterület μm^2	Hgb g/l	Htk
Urodela	0,07	499	78,25	0,42
Anura	0,50	235,4	61,90	0,40

A táblázatból kitűnik, hogy a Vvs szám és alapterület fordítottan arányos, míg a Hgb tartalom és a Htk érték megközelítően azonos értékű.

Vizsgálataimmal úgy érzem, hogy hozzájárultam a hazai Amphibia fajok haematológiájának jobb megismeréséhez. Ezek az adatok kellően segítik e rendszertani csoport evolúciós kapcsolatának helyesebb és sokoldalúbb értelmezését. A morfológiai vizsgálatok eredményei felhasználhatók az összehasonlító állatszervezetten ismeretein belül.

Számos nyitott kérdés vár megoldásra, úgy mint a vérvétel technikájának jobb kivitelezése, a véralvadás eredményesebb gátlása. Az orsósejtek eredetének, funkciójának és előfordulásának tisztázása, a magas Fvs szám és élettani jelentőségének vizsgálata. A periférián osztódó magvas Vvs okának megismerése, további kutatása.

IRODALOM

1. Ábrahám A.: Összehasonlító állatszervezetan
Tankönyvkiadó Bp. 1964.
2. Ábrahám A.: Az állatok szerepe a gyógyászatban
A Magyar Gyógyszertudományi Társaság Értesítője. 1932. 6.sz.
3. Ádám Gy. - Fehér O.: Összehasonlító élettan.
Tankönyvkiadó Bp. 1975.
4. Bálint G.: Klinikai labor diagnosztika 1962.
5. Bende S.: Bonctani élettani gyakorlatok 1964.
6. Cholubey B.: Seasonal Changes in the Blood of
Indian Garden Lizard; Calotes Versicolor / Daud Zool.Anz., Jena
35-41; 194. 1975.
7. Dely Olivér Gy.: Kétéltűek - Amphibia Budapest
1967.
8. Fekete I., Hollósi G., Serfőző J., Szabó P., :
Általános és összehasonlító állat-
élettan. Tankönyvkiadó Bp. 1974.
9. Fiam B.: A vérárvadás biológiai alapjai.
A Biológia Aktuális Problémái
4:173, 1975.
10. Flemming H.: Über das Blutbild bauchwasser-
suchtskranker Bleit /Brachsen,
Abramis brama L/ Z.f.Fischerei; Bd.III.Heft 6-8 1954.
11. Flemming H.: Über den Fibrinog^{en}gehalt des
Karpfenblutes. Z.f.Fischerei; Bd.III.Heft 4-5 1954.

12. Gaupp E.: Anatomie des ^Ffrosches. Braunschweig. 1899.
13. Greene - Menesal: I.Pharm.exp.Ther. 46.303.1932.
14. Gyarmati E.: Állatorvosi belgyógyászati diagnosztika. Mezőgazdasági Kiadó.Bp.1954.
15. Hegedüs A.: Kisérleti Orvostudomány. 2:62. 1950.
16. Hollósi G.: Funkcionális állatanatómia. Tankönyvkiadó 1973.
17. Ilosvay Gy.: Szeged környékének herpetofaunája. Szakdolgozat.Szegedi Tanárképző Főiskola Állattani Tanszék 1974.
18. Kovács A.: Kisérleti Orvostudomány Vizsgáló Módszerei. Akad.Kiadó Bp.1954.
19. Marián M.: A Közép-Tisza kételtű és hullóvilága. Szeged.Múzeumi Évkönyv. 1963.
20. Megyeri J., Török L., Weber M.: Állattan I. 1954.
21. Mizser Zs.: Haematológiai vizsgálatok kecskebékán. Szegedi Tanárképző Főiskola Állattani Tanszék TDK dolgozat 1975.
22. Molnár Gy., Széky P., Nagy E.: Haematológiai vizsgálatok nyurgapontyon. Az Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Karának Közleményei 1955.
23. Molnár Gy., Széky P., Nagy E.: Häematologische Untersuchungen an den im Balaton vorkommenden Zandern /Lucioperca lucioperca L/ und Blein /Abramis brama L/ Acta Biológica Academiae Sci.Hung. 1959.

24. Molnár Gy.: Methode der Blutentnahme für haematologische Untersuchungen bei Fischen. Zeitschrift für Fischerei und Deren Hilfswissenschaften 1960.
25. Molnár Gy.: A harcsa /*Silurus glanis* L/ vérképe és a vérkép változásának endogén és exogén tényezői. Gödöllő 1968.
26. Paul K.G. and Theorell H.: Acta Phys.Scand. 4:285 1942.
27. Price-Jones C.: J.Path.Bact. 32:479 1929.
28. Schawarz F.P.: Microphotometrische Untersuchungen an den Kernen der Spindelzellen im Froschblut. Zoologischer Anzeiger 9:189 1974.
29. Steffens W.: Der Einfluss von Umweltfaktoren auf die Höhe des Haemoglobingehaltes und auf die Erythrozytenzahl beim Karpfen. Z.f.Fischerei Bd.IV.Heft 3-4 1955.
30. Szász I.: Haematológiai laboratóriumi vizsgáló módszerek. Medicina Bp. 1981.
31. Vu Kim Cau: Magyarországon mesterségesen szaporított pontyfélék /Cyprinidae/ erythrocyta mérete, száma, valamint osmoticus resistenciájának összefüggései. Gödöllő 1971.
32. Wintrobe M.N.: Clinical Hematology. Lea and Febiger. Philadelphia 1956.

33. W.von Buddenbrock: Vergleichende Physiologie
Band VI. Blut und Herz; Frankfurt 1967.
34. Zsilinszky T.: Orsósejtek és vörösvérsejtek vizsgálata különböző állatspeciesek qualitativ vérkenetében. Szegedi Tanárképző Főiskola Állattani Tanszék Pályadolgozat Szeged 1971.
35. Zsilinszky T.: Összehasonlító haematológiai vizsgálatok változó testhőmérsékletű állatoknál. Szegedi Tanárképző Főiskola Állattani Tanszék Szakdolgozat Szeged 1972.
36. Zsilinszky T.: A vér alakelemeinek összehasonlító vizsgálata változó testhőmérsékletű állatokon. Debreceni Kossuth Lajos Tud. Egy. TTK. Állattani Tanszék, Szakdolgozat Debrecen 1976.