

je odpiranje rež tudi v tesni zvezi s koncentracijo tega plina v rastlinskem tkivu (zmanjšana koncentracija povzroča odpiranje rež). Po najnovejših ugotovitvah ustvarja rastlina s pomočjo rež stalno koncentracijo CO_2 v medceličnih prostorih. Prek fotosinteze zmanjša svetloba koncentracijo CO_2 , reža se odpre in omogoči vdor novega plina, do izenačitve koncentracije. Dokazan je tudi neposredni vpliv svetlobe, predvsem modrega dela spektra. Bržkone modra svetloba zmanjša propustnost (permeabilnost) zapiralk za CO_2 . V tesni zvezi s CO_2 pa je tudi stopnja pH v celicah zapiralkah. Na določeno vrednost pH je vezana cela vrsta posledic (en-

cimska aktivnost, nabrekanje itd.). Zanimiva je prav aktivnost fosforilaz pri pH 5—6. To so encimi, ki razgrajujejo v celicah zapiralkah škrob v sladkor. Kakšen vpliv ima povečanje kalijevih ionov pri odpiranju rež, je še težko reči. Poskusi na nekaterih kmetijskih kulturnah nazorno kažejo to odvisnost. Brez globljega poznavanja stvari ve vsak kmet, da s kalijem pognojene kulture mnogo bolje prenašajo sušo.

V našem sestavku smo našeli le nekatera dejstva iz zapletenega procesa zapiranja in odpiranja rež. Veliko stvari je, ki so še nepojasnjene, nekaj pa je tudi takih, ki jih v tako kratkem sestavku težko povemo.

ALPSKI SVIZEC

LEOPOLD ZOR

V Alpah nad gozdno mejo, ki poteka v višini okrog 1700 m, ne vzbuja naše pozornosti samo prelepa flora, ampak tudi mnoge živali. Vidimo jih med rušjem, po planinskih tratah, meliščih in skalovju vse do večnega snega. Največje med njimi so kozorog, gams in planinski orel, najglasnejše pa so vreščave planinske kavke. V gorah živijo še planinski zajec, snežni jereb ali belka, komatar, skalni plezalec, planinski hudošnik, planinska pevka in planinski ščinkavec, živorodni martinček, črni planinski močerad in planinski pupek; od žuželk omenimo le lepega metulja rdečega apolona. Eden najzanimivejših visokogorskih prebivalcev je svizec, ki je nekoč živel v naših gorah, a je izumrl. Mnogi naši ljudje so svizca videli, a ne pri nas, temveč kje v avstrijskih ali švicarskih Alpah. V zadnjem času ga naseljujejo tudi pri nas in, ko se bo razmnožil, bo razveseljeval, tako kot na primer gams in kozorog, številne ljubitelje narave.

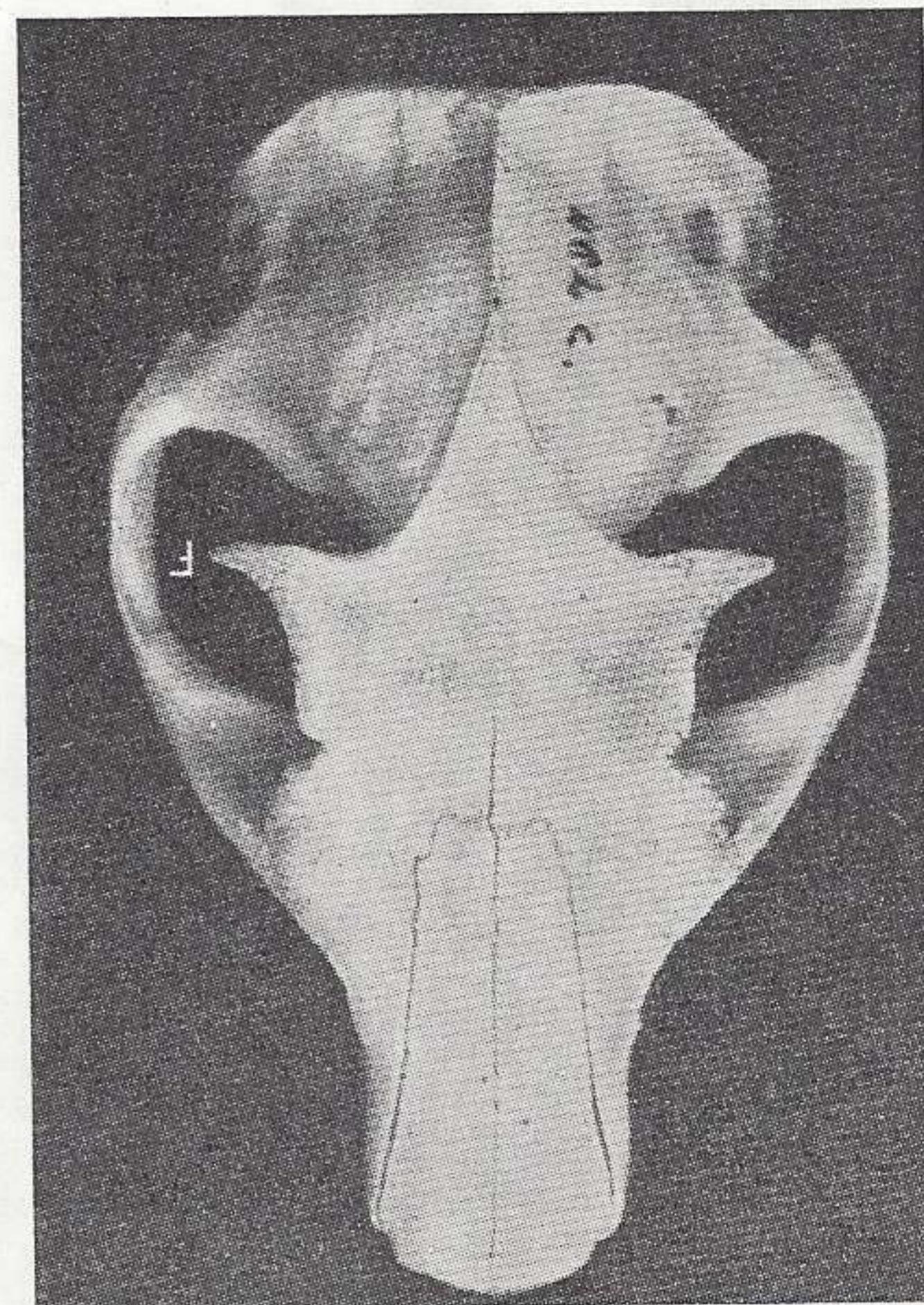
Alpski svizec ali marmota* (*Marmota marmota*; fam. *Sciuridae*; podred *Simplicidentata*; red *Rodentia*) je lju-

bek glodalec iz družine veveric. Živi v Alpah in Karpatih (Visoke Tatre) nad drevesno mejo do višine 3200 m, v Pirenejih pa je že zdavnaj izumrl. Dolg je približno pol metra in 4 do 5 kg težak, zavaljenega telesa z debelo glavo, majhnimi uhlji in kratkimi, močnimi nogami; rep je 13 cm dolg in šopasto dlakav. Dlaka je gosta in sorazmerno dolga, po hrbtnu črnorjava, spodaj rdečkasto rumena, po nogah in po straneh telesa pa je sivo rumenkasta. Barva variira glede na letne čase in poreklo. Mladiči so praviloma temnejši, bolj enakomerno rjavo sivi. Lobanja je dolga 85—97,5 mm, ploščata in široka, le pri smrčku je od strani močno zožena. Izrastka čelnice za očesnima votlinama

* Nemško se imenuje svizec Murmeltier; ta beseda ni v nobeni zvezi z murmeln (= mrmrati), ampak jo izvajamo iz lat. *mus montis* (= gorska miš). Iz tega je nastala staronem. murmunti, iz nje srednjennemška mürmendin in iz te Murmeltier; ital.: marmotta; franc.: marmotte. Češko in poljsko se imenuje svizec svištj, svišč; po Vodniku: svišč, svišec, snežna podgana; po Gutsmannu: godernica; po Murku: godrnavka.

molita proti sredini močnega, navzven štrlečega ličničnega oboka (slika 1). Lega teh čelničnih izrastkov je tako značilna, da po njej takoj ločimo alpskega svizca od bobaka ali stepnega svizca. Pri letem ležita izrastka za sredino ličničnih obokov, tako je presledek med izrastkom in lobanjsko kapsulo, gledano od zgoraj, ozek, špranjast. V zgornji in spodnji čeljusti sta po dva sekalcaglodača, podočnikov ni; v zgornji čeljusti ima na vsaki strani po dva premolarja in tri molarje, v spodnji pa po en premolar in tri molarje. Torej ima v zgornji čeljuti vsega skupaj 12, v spodnji pa 10 zob. Zgornji sekalci so pri mladih živalih belkasti, pri starih pa so na sprednji strani vedno rjavo rumeni. Spodnji sekalci, ki so spredaj rjavo rumeni, molijo daleč naprej iz čeljustnih jamic (alveol).

Svizci prebivajo po sončnih, toplih in suhih, travnatih pobočjih, kjer sneg kmalu skopni in voda dobro odteka (na hladnejši, severni strani jih ni). Večji del svojega življenja prebivajo v rovih, ki si jih kot dobri kopači sami izkopljajo. S sončnim vzhodom pridejo iz svojih poletnih 1—4 m dolgih razvezjanih rovov s kotlastimi razširitvami ali brez njih, in često z več ustji. Pasejo se in igrajo ali ležijo na soncu, često tečejo precej daleč in pri tem radi obiskujejo svoje sosedne. Jedo sočna alpska zelišča, travo in korenine. Večkrat se usedejo na zadnje noge in držijo odgriznjene rastlinske dele med sprednjimi tačkami. Pri vsem tem pa so skrajno pozorni na svojo okolico in kakor hitro zapazijo kaj sumljivega, ostro zažvižgajo in hipoma izginejo v rove ali podobna zaklonišča. Po daljšem času previdno prilezejo ven, se pred izhodom navadno postavijo na zadnje noge in se šele, ko se čutijo popolnoma varne, odpravijo na pašo. Sluh, voh in vid so dobri. Najmanjše premike zapazijo na zelo velike razdalje — nepremična telesa pa jih menda ne vznemirjajo. Slabo vreme svizci zelo težko prenašajo in se ob dežju pasejo le, če so zelo lač-



Sl. 1. Lobanja svizca od zgoraj (iz Baumanna: »Die freilebenden Säugetiere der Schweiz«)

ni. Ker mnogo pojedo, se jim nakopiči 0,75—1,5 kg mašcobe, ki jim je potrebna kot vir energije med zimskim spanjem, ko se ne hrani. Avgusta začno »pripravljati seno« — odgrizujejo travo, jo puste ležati, da se posuši, nato pa znosijo šope posušenega sena v gobčkah v rove, da naredi mehko ležišče, na katerem bodo spali nekako od oktobra do aprila ali maja.

Svizci žive v kolonijah. V poletnih »zgradbah« stanujejo posamezni pari z mladiči. Enoletne živali si zgradijo lastna stanovanja. Na jesen se preselijo večkrat v nižje lege, včasih tudi pod drevesno mejo, kjer se vselijo v svoja stara zimska stanovanja ali pa si izkopljajo nova. Zimska stanovanja so drugačna od poletnih. Komaj za pest široka odprtina vodi v več metrov dolg, ozek začetni del, ki se razdeli v krajsi rov (material iz tega rova uporabijo za zamašitev vhoda), v katerem najdemo



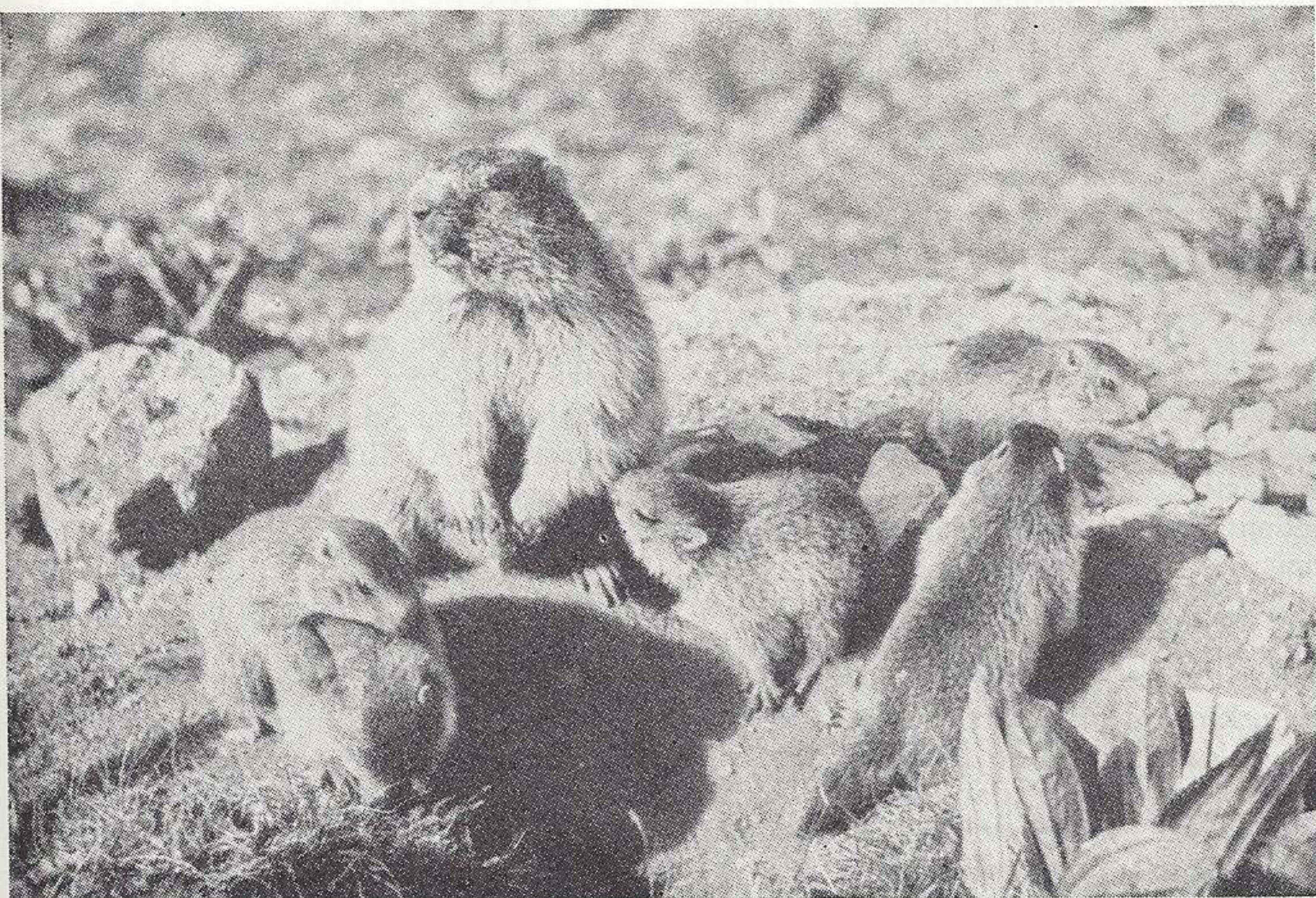
Sl. 2. Alpski svizec (foto Roedle, iz »Kosmosa«)

lahko pozimi samo odpadke in dlako, in v daljšega, 8—10 m dolgega; ta se na koncu razširi v prostoren okrogel kotel. Kotel leži vedno od vhoda navzgor, približno 1,5—3 m pod površino in je dobro postlan s suho travo, ki so jo na jesen znosili noter vsi člani družine. Preden se spravijo spat, menda pomorijo bolne in ostarele živali, potem zadelajo vhodni del rova 1—2 m v dolžino s senom, z zemljo in s kamni. V tem toplem, oblazinjenem kotlu prebije ledeno mrzlo gorsko zimo v globokem spanju in otrpla vsa svizčeva družina, tesno drug od drugem, z nosovi med zadnjimi nogami. Neredko spi skupaj 15 živali. Vsake 3—4 tedne se živali začasno zbudijo, da izločijo seč in blato. Hrane pa ves ta čas ne zaužijejo, zato so spomladi, ko priležejo ven, popolnoma shujšani. Teža se spečemu svizcu zmanjša v dveh mesecih le za 200 do 300 gramov, kar dokazuje, da je presnova zmanjšana na minimum. V budnem stanju dihne žival 50-krat na minuto, med spanjem le 5-krat; število

srčnih utripov se zniža od 200 na 15 na minuto, telesna temperatura pa od 32° na $2,2^{\circ}$ ali celo na $1,5^{\circ}\text{C}$ pri trdnem spanju. Podobno je pri drugih živalih s pravim zimskim spanjem (netopir, hrček, polh, podlesk, jež). Med vsemi toplokrvnimi živalmi prenesejo edino netopirji ohladitev pod 0°C . Tako otrple živali so za zunanje dražljaje, celo poškodbe, neobčutljive (npr. oko ne reagira na svetlobo).

Da se svizci, hrčki, podleski in ježi med zimskim spanjem preveč ne ohladijo, skrbi poseben fiziološki mehanizem. Tem spalcem se ne nakopiči samo maščoba, ampak tudi živalski škrob ali glikogen v jetrih. Razen tega se poveča izločanje insulina, hormona trebušne slinavke, zmanjša pa izločanje adrenalina, hormona sredice nadledvičnih žlez, kar oboje zavira presnovo. Insulin je »uspavalni« hormon, adrenalin pa je »zbujevalni« hormon; oba delujeta drug proti drugemu. Če prevladuje insulin, potem se te živali v svojih zavetnih prostorih ohlade na temperaturo med 0° — 5°C ; če pa zdrkne temperatura do kritične točke in je nevarno, da bi živali zmrznile, potem vključi dražljaj mraza spet regulacijo toplote v telesu: sredica nadledvičnih žlez izloča zbujevalni hormon adrenalin, ki povzroči razpad glikogena v jetrih, pri čemer se hitro sprošča toplota. To »kurjenje v stiski« spet nekoliko dvigne telesno temperaturo, tako da je žival zunaj nevarnosti. V nekaterih primerih je ta toplota tako intenzivna, da se žival zбудi in si lahko poišče toplejše zimsko bivališče. — Svizci med zimskim spanjem včasih tudi poginejo, saj v izkopanih zimskih bivališčih neredko najdemo popolnoma posušena trupla.

O razmnoževanju svizca še ne vemo nič zanesljivega. Večina opazovalcev meni, da se pari spomladi, kmalu po tem, ko se zбудi iz zimskega spanja, aprila, maja. Po šestih tednih nosečnosti skoti samica v podzemeljskem gnezdu, ki ga postelje s travo, podobno kot kunci, 4—6 slepih in golih mladi-



Sl. 3. Svižčevka z mladiči (iz Tratza: »Tiere der Berge«)

čev. Po 3—4 tednih ali šele pozneje, pridejo živalce prvič na svetlo. Po podatkih, da so že v začetku maja ustrelili nosne samice in da so pri seciranju samic med zimskim spanjem dobili v njih 2,5 cm dolge zarodke, pa lahko sklepamo, da se svizec pari jeseni, pred zimskim spanjem, ko je najbolj rejen. Nosečnost ne bi trajala 6 tednov, ampak najmanj toliko mesecev (od jeseni do spomladi). To ne bi bilo nič novega, saj je podaljšana nosečnost že dolgo znana pri srni in kunah (vidra, jazbec, belica, zlatica). Srna se pari julija in avgusta. Oplojeno jajče počiva do decembra, šele potem se začne razvijati, tako da je porod maja; torej traja nosečnost dobrih deset mesecev, medtem ko traja pri enako velikem gamsu in pri kozorogu dobrih pet mesecev, ker je embrionalni razvoj normalen. Kuna belica in zlatica se parita v pozinem poletju, oplojeno jajče miruje več mesecev, potem pa se začne razvijati, tako da se mladički skotijo aprila (pri di-

hurju, ki se pari marca, traja nosečnost 41—43 dni). Podobno je pri jazbecu. Po vsem tem se tudi pri svizcu oplojeno jajče preko zime ne bi razvijalo ali le neznatno (doba mirovanja), razvijati pa bi se začelo šele potem, ko bi se nosne samice zbudile iz zimskega spanja. Zanimivo je, da noben opazovalec do pred kratkim ni videl svizca pri parjenju, zato so domnevali, da se to dogaja v rovih. Šele spomladi leta 1968 je prof. dr. D. MÜLLER - USING opazoval njegovo ženitovanjsko vedenje in tudi parjenje.

V krajih, kjer svizci pogosto vidijo človeka, se ga tako navadijo, da se jim lahko približa na nekaj metrov (npr. na Grossglocknerju). Ponekod so celo tako domači, da jemljejo hrano z roke, kot pri nas veverice v parku (npr. v švicarskem letovišču Silvaplana v Zgornjem Engadinu). V samotnih krajih so bolj plašni, četudi jih nihče ne preganja. Njihov najhujši sovražnik je orel; kadar jih napade, brez glasu zgi-

nejo v rove. Vsako leto uplenijo lovci v Švici in Avstriji zaradi krvna, trofej (zobje glodači!) in masti, ki je domače zdravilo, na tisoče svizcev. Ker je svižčeva mast redko tekoča, se uporablja za vtiranje v kožo pri vsakovrstnih bolečinah; meso ni posebno cenjeno.

Svizci rodu *Marmota* se pojavijo v Alpah šele v mlajši ledeni dobi. Njih ostanke so odkrili v švicarskih jamah (Wildkirchli okr. 1500 m, Wildenmannlisloch 1628 m in Drachenloch 2345 m) v plasteh zadnje (riško-würmske) medledene dobe. Živeli so tako kot današnji, visoko v gorah. Ko je prišla zadnja (würmska) poledenitev, so se svizci z gamsi, kozorogi in drugimi visokogorskimi živalmi umaknili v nižine, kjer so bile takrat stepne. Po zadnji poledenitvi so se te živali vrstile v gore, kjer so še dandanes. V naših Alpah svizcev že davno ni več, izumrli so verjetno v poledeni dobi.

V ledenodobni favni Slovenije so poleg jamskih medvedov najpogostejsi alpski svizci. Večino svižčevih ostankov iz te dobe so našli v nižjih legah na južnem in vzhodnem obrobju Alp in na Krasu in kakor drugod, tudi pri nas ponajveč v jama (posebno na paleolitskih postajah; paleolitik = starokamena doba). Znana najdišča so v okolici Bleda (Dolgo brdo, Podhom, Zagorice), pri Javorju — pribl. 8 km od Ljubljane, pri Trbovljah, Krškem (Ajdovska jama). Najvišja od vseh najdišč je jama Potočka zijalka (na višini 1700 m): svižčeve kot tudi druge živalske kosti, predvsem jamskega medveda, je zavlekel v jamo ledenodobni človek in pozneje so to naredile verjetno tudi roparice. Nadalje so našli svižčeve kosti v jami Mornova zijavka severozahodno od Šoštanja, v jami Špehovka v bližini Hude luknje nedaleč od zgornjega Doliča ter severno od Drave v Hudih luknjah pod Herkovimi pečmi na Kozjaku. Na Krasu so znana najdišča Betalov spomol v bližini Postojne, pa tudi v drugih jama v okolici Postojne (npr. Predjamska jama). V Krapini so dobili svižčeve

kosti skupaj z ostanki Merckovega nosoroga (zadnja medledena doba!). Fosilne svizce poznamo še iz Istre, Dalmacije, Bosne in Črne gore. V Jugoslaviji in v Evropi sploh je doslej najjužnejše nahajališče jama Močilje v bližini Dubrovnika.

O razširjenosti svizca v prejšnjih stoletjih vemo zelo malo, ker v lovskih zapisih o tem ni nobenih podatkov. Lahko rečemo, da že od nekdaj živi v Bavarskih Alpah, po nekaterih gorah severne Tirolske in v nekaterih krajih Švice (Graubünden, Glarus), po drugih krajih pa so ga naselili. — V naših Alpah svizcev že davno ni več. Že pred prvo svetovno vojno je skušal naseliti svizce v Julijskih Alpah znani planinec dr. J. KUGY. V ta namen je naročil devet primerkov iz Piemonta in Savojske, toda načrte mu je prekrižala svetovna vojna. Svizce so naselili v Sloveniji šele po drugi svetovni vojni, in sicer prvič leta 1953 pri Sedmerih jezerih, a se to ni obneslo. Leta 1961 so spustili okoli 20 svizcev na Viševniku nad Pokljuko. Še v istem letu so ta predel zapustili in se naselili na Draškem vrhu, kjer so se ustalili. Videli so jih tudi že drugod, tako na Debeli peči in v Zgornji Krmi. Leta 1963 so jih naselili tudi na Mokriči nad Kamniško Bistrico, a naselitev najbrž ni uspela. Svizce nameravajo ponovno naseliti v Kamniških Alpah. Odlični tereni zanje bi bila tudi južna, travnata pobočja Karavank; prav tako bi jih lahko naselili na Pohorju.

Najbližji sorodnik alpskega svizca je stepni svizec ali bobak (*Marmota bobak*) iz step južne Rusije (v porečju Donca in Dona) in Azije. Od alpskega svizca se loči že na prvi pogled po rjasto rumenem kožuhu, je nekoliko večji in ima krajsi rep. Tudi bobak dela dve vrsti rogov, poletne in zimske. Poletni so plitvi pa dolgi. Izkopano zemljo izmeče na površje tako kot krt. Precejšnji kupi zemlje ga že od daleč izdajo. Glavni rov se že po enem ali poldružem metru cepi v več rogov, ki se ponovno dele. Nekateri od njih se končajo

slepo, drugi pa vodijo do ležišča, ki je oddaljeno 5—14 m od vhoda v rov. V globljih zimskih rovih ima bobak nakopičen tudi živež, s katerim se hrani do decembra, ko šele zaspi. Zimsko spanje traja do konca februarja. Nekateri menijo, da se je alpski svizec razvil iz bobaka.

V Aziji živi devet vrst svizcev, v stepah pa tudi na visokih planotah in v gorovjih, nikjer pa v gozdnatih pokrajinah. Razen bobaka so še altajski svizec (*M. baibacina*), dolgorepi svizec (*M. caudata*) s Pamirja in iz Kašmirja, ki spada med največje svizce, tibetski svizec (*M. himalayana*) in himalajski svizec (*M. hodgsoni*). Tibetanskemu svizcu soroden je orjaški svizec (*M. robusta*), ki živi v pogorjih vzhodno od Tibeta in je največji med vsemi svizci; sibirski ali mongolski svizec (*M. sibir-*

ca) in kamčatski svizec (*M. camtschatica*), ki živi predvsem ob rekah vzhodne Sibirije. V Severni Ameriki žive samo tri vrste svizcev: kamčatski svizec, ki sega s Kamčatkou v Severno Ameriko, skalnogorski svizec (*M. flaviventer*) s področja Skalnega gorovja, ki ima dolg rep in je najmanjši od vseh treh ameriških vrst, ter gozdni svizec (*M. monax*) iz vzhodnega dela Sev. Amerike (v nižinah Kanade). To je edini svizec, ki je prilagojen življenju v gozdovih in se tudi po tem loči od vseh drugih, da je samotar. V Aziji živi torej največ vrst svizcev, zato imamo ta kontinent lahko za njihovo prvotno domovino.

K podzemskim vevericam spadata še evropska tekunica ali suslik (*Citellus citellus*), ki živi tudi pri nas v Panonski nižini, in prerijski kužek (*Cynomys ludovicianus*) iz Severne Amerike.

NEKAJ O RAKU IN RAKAVIH CELICAH

MILIVOJ MERMOLJA

Podatki zdravstvene statistike dokazujejo, da oboleva za rakom iz leta v leto več ljudi. Kako rak nastane in kaj ga povzroča, še ni povsem jasno. Vemo le, da je bistvo rakavega obolenja nekontrolirano razmnoževanje celic in samostojna rast rakavega tkiva, ki ni v skladu s potrebami celotnega organizma.

Ker je rast človeškega organizma omejena, raste telo le do neke določene meje. Ko jo doseže, se število celic, ki sestavljajo organizem, preneha večati. Tkiva se kasneje le obnavljajo. Število krvničk je na primer pri zdravem človeku vedno enako. Kolikor jih odmre, toliko novih nastane v kostnem mozgu. Podobno je pri večplastnem ploščatem epitelu (koža). S površine tega epitelja se nenehno luščijo in odpadajo odmrle celice, ki so svojo nalogu že opravile. Na njihovo mesto pa prihajajo nove celice iz globljih plasti, ki so nastale z razmnoževanjem celic ob bazalni membra-

ni. V prvem primeru so le celice v kostnem mozgu in v drugem le epitelne celice ob basalni membrani ohranile sposobnost razmnoževanja. Krvničke, ki so iz kostnega mozga prispele v krvni obtok, in celice zgornjih plasti ploščatega epitelja so sposobnost razmnoževanja izgubile, pridobile pa so zmožnost opravljati druge, za življenje organizma potrebne naloge. Pravimo, da so se celice diferencirale.

Na vseh stopnjah razvoja delujejo na celice posebne kemične snovi, ki uravnavajo rast in skladen razvoj organizma. Skladnost diferenciacije celic, nastanek tkiv in organov uravnavajo »organizatorji«. Kasneje pa vplivajo na razvoj posebni »zavirajoči dejavniki«, ki ne dovolijo, da bi se celice neomejeno razmnoževale. Zaradi nekega, do sedaj še neznanega vzroka pa se ena ali več celic izogne delovanju organizatorjev in zavirajočih dejavnikov ter se prične nekontrolirano razmnoževati.