

Miért dobog a szívem?

Beszélgetés Szabad János professzorral

– Élőlények klónozása; A testszerveződés szabályozása; A genetikai információ kibontása; Kromoszómák stabilitása; A vörös/fekete tarka macskák üzenete; Miért dobog a szívünk? A felsorolással csak néhány írásának címét idéztem, amelyek az elmúlt tíz év során jelentek meg folyóiratunkban. Tényleg, miért is dobog a szívünk? És miért dobog az Ön szíve?

– Mit nem adnék, ha tudhatnám a választ a kérdésre! No, nem a szinuszcsonóra, a szív ritmikus összehúzódására gondolok, hanem arra, hogy miért dobban meg először egy embrió szíve. Nemcsak az emberben, hanem az egész állatvilágban. Egy kicsit távolabbról nézve a kérdést: miért él egy baktérium, egy sejt, bármely élőlény? Ugye, roppant érdekes kérdések?

Hogy miért dobog a szívem? Sok, alighanem túlszámolt sok mindenért. Minden olyan szépségért, ami örömet szerez, ami gyönyörködni lehet. Lett légyen az a családom, a munkám, a természet, a barátiam, egy jó koncert, egy finom vacsora, egy nemes emberi gesztus, az értelmes ember értelmes megnyilvánulásai.

– Nem hallottam még senkitől sem „szívdobbanásairól” beszélve ilyen szép megfogalmazást, amiből az élet és a természet szeretete sugárzik. Ezek szerint nem véletlenül lett biológus....

– Minden bizonnyal a természet közelsége keltette fel érdeklődésemet a biológia iránt. Ibrányban, ahol arra eszméltem, hogy létezem, földjüket művelő, ritka nagyszerű emberek között éltem. És persze nekünk is voltak aprójszágaink, macskáink, disznaink. Megfoghat annál izgalmasabb kérdés egy 7–8 éves gyermek fejében, mi minden történik egy tyúktojásban 21 nap alatt? Miként lesz egy tyúktojás sárgájából és fehérjéjéből egy csibe? A sárgájától lesz a pihéje sárga? – kérdeztem édesanyámat. Kapva kapott a válaszon: igen, persze. És mi a helyzet a fekete csibékkal, hisz a tojás sárgája sohasem fekete. Miért van két szeme, és csak egy csőre, és azok hogy kerülnek oda, ahol lenniük kell? Miért van elől a szárnya, és hátul a lába, és nem fordítva? Ugye, milyen érdekes kérdések? No, és persze lehetőség volt ma már csakának tűnő kísérletek sokaságára. Mit tesz a kakas, ha egy kukorékolásnak nekiveselkedve kinyújtja a nyakát, ám abban a pillanatban ráijesztek? És akkor, ha a saját portáján



Szabad János 1945. december 31-én született Nagykállóban. Biológus, genetikus, egyetemi tanár, az MTA doktora. Tizenkét éven át volt a Szegedi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Karán az Orvosi Biológiai Intézet vezetője.

basaként viselkedő óriás kakaót átvizsem a szomszédba, ahol egy kis japán kakas az úr? És persze ott volt az egész ibrányi határ, a rétek, az erdők, tele izgalmasabbnál izgalmasabb felfedeznivalókkal. Mi más lehettem volna, mint biológus? Csak később derült ki, hogy van ám másféle biológia is, mint amit annak idején annak gondoltam. Hol volt még az ötvenes években a genetikai kód, a molekuláris biológia, a fejlődésgenetika? Szerencsésen választottam, hisz a modern biológia is telis-tele van izgalmasabbnál izgalmasabb kérdésekkel.

– Szívesen hallgatnám még gyermekkori élményeiről és családjáról...

– Édesapám ritka nagyszerű ember volt. Egy turebesei zsellér család negyedik sarja. (Terebes Szatmárnémetitől Északra van, a kis Túr partján, az Avas-hegység lábánál.) Ötéves volt, amikor édesanyja hat gyermekkel özvegyen maradt. Édesapámat nővérei vitték iskolába, ahol kitént a többi gyermek közül. Később a falucska református közössége tanította, hogy majdan ő legyen a lelkészük. Ám a háború közbeszólt. A Kolozsvárott elkezdett teológiát Debrecenben fejezte be. Ott talált magának feleséget, és szolgált Nagykállóban, Ibrányban és Derecskén. Csodáltam prédikációit: soha nem ijesztgette, fenyegette gyülekezetét. Igehirdetései, és egész élete egymás tiszteletéről, a toleranciáról, társaink segítségéről, elfogadásáról szóltak. Alighanem a turebeseiek élete volt az életét meghatározó példa. Ott különféle eredetű és vallású népek éltek békességben. Édesanyánk életét öt gyermekük gondviselése töltötte ki. Sokat túráztunk, sok érdekességet láttunk, tapasztaltunk. A zempléni faszénégető boksák, a mészégetők a Bükk-fennsík, a gombászás a Mátrában csak egy-egy példa a sok élmény közül. Olyan gyermekközpontú és gyermekszerető családban cseperedtünk fel, amelyre a bátortól és nem a korlátozás volt jellemző, amelyben megtanultunk dolgozni, tetteinkért felelősséget vállalni.

– Hová járt iskolába? Volt esetleg olyan tanára, akire példaképként tekint ma is vissza?

– 1960-ban, lévén református lelkész gyermeke, csak a Református Kollégium Gimnáziumába vettek fel, Debrecenben. Ott az ún. helyi tantervű reális tagozatba jártam,

ahol az érettségi mellett kántori vizsgát is tettem. (Bár az orgonálás kikopott életemből, a zene szeretete megmaradt.) A gimnáziumban nagy-nagy szerencsémre találkoztam egy tanárral, Varga Lászlóval. (Az ő nagyszerűségét mi sem mutatja jobban, mint az, hogy a 18 osztálytárs közül négy matematikával és fizikával boldogult életében.) Azon túl, hogy kiválóan tanított, munkáját a teljesítményelvűség vezérelte, szeretete, becsülte diákjait. Persze, akadtak olyan tanáraink is, akiket, ma sem értem, miként engedhettek gyerekek közé. Tőlük azt tanultam meg, hogy mit nem tehet, milyen nem lehet egy tanár.

– *A József Attila Tudományegyetem szakbiológus szakán szerezte meg diplomáját, amelynek első végzős hallgatói, ha jól tudom, Önök voltak.*

– Valóban, az ún. szakbiológus-képzés Szegeden 1964-ben a mi csoportunkkal kezdődött. Itt is találkoztam egy nagyszerű tanárral, Horváth Andorral. Ő rakta helyükre agyamban azokat az élményeket, amelyek a különféle könyvekből, és a falusi élet kapcsán kavartak bennem. Lenyűgözött a biofizika és a genetika egzaktága. Bár szakdolgozatom, egyetemi doktorim és pályám kezdete a biofizika bűvöletében telt, az egyedfejlődéssel kapcsolatos eredendő kíváncsiságom továbbra is élelken él bennem. A fejlődésgenetika teremtette meg azt az eszköztárat, amely magában hordozta az ígéretet: megérthetjük az egyedfejlődés szabályait, azt hogy miként fejlődik ki egyetlen sejtől egy olyan élőlény, amelyben nemcsak minden a helyén van, hanem „működik” is. A muslica bő százéves genetikája pedig olyan modellfajt jelentett, amellyel megismerhetjük a gének szerepét az egyedfejlődésben.

– *Kutatói pályáját az egyetem elvégzése után, ahogyan említette, biofizikusként kezdte, de aztán az MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont létrehozásával annak Genetikai Intézetébe került, ami mérföldkő volt az Ön számára is...*

– Két évet tanársegédeskedtem a JATE Biofizika Tanszékén, ami után valóban a frissiben nyílt SZBK következett (1971–1993). Mesés évek voltak. Miközben „vak vezet világtalant” alapon dolgoztunk (valójában játszottunk), sokat tanultunk. Kiss Pistával, Gausz Jánossal, Bencze Gáborral, Orosz Laciival és a többiekkel. A Staub F. Brúnó vezette SZBK páratlanul nagyszerű intézmény volt az akkori Magyarországon. Csak néhány fontos jellemzőből. Neves külföldi kutatóktól tanulhattak a szakmát. Mi például Jim Frisstrómtól, aki Berkeleyből jött Szegedre, és tanított csapatunknak muslicagenetikát, fejlődésbiológiát. Olyan ösztöndíjakat kaptak az SZBK arra érdemes fiatal kutatói, amelyekkel a világ jeles laboratóriumában tölthettek egy-egy évet. Engem jó szerencsém Zürichbe vitt

Rolf Nöthiger laboratóriumába, ahol kiváló fiatal szakemberekkel dolgozhattam együtt. Köztük Eric Wieschaussal, 1995. egyik Nobel-díjasával. Mivel, hogy az élettudományok nyelve az angol, csak az lehetett az SZBK munkatársa, akinek volt nyelvvizsgálója. Forradalmi tett volt az SZBK vezetőségétől, hogy kötelezővé tették az angol nyelvvizsgát. Az SZBK volt az első olyan hazai intézmény, ahol a kutatók teljesítményük alapján bol-



A Szabad család 1984-ben: Zsuzska, Bálint (édesanyja ölében) és Gábor

dogulhattak. A híres-neves rangsor biztonságot nyújtott, és bátorítást is: munkánk alapján érvényesülhetünk. Nem véletlenül lett az SZBK világhírű intézmény. Az SZBK-ból kiküldhetett ruccanni hosszabb-rövidebb tanulmányutakra, konferenciákra. Különösen akkor, ha az ember külföldről érdemelt ki támogatást. Így dolgoztam hónapokat Christiane Nüsslein-Volhard – 1995. egy további Nobel-díjasának – műhelyében Tübingenben, éveket az American Cancer Society ösztöndíjával Irvine-ban, Dél-Kaliforniában, a Howard Hughes Medical Institute ösztöndíjával Salt Lake City-ben. Sokat gazdagodtam nemcsak tudásban, hanem szakmai kapcsolatokban, barátságokban is. Nagyszerű volt hazahozni a külföldi műhelyekben tanultakat, és tovább adni azoknak a fiatal embereknek, akik 1976-tól kezdődően velem együtt dolgoztak. Elmondhatatlanul fontos fejlemény volt a pályázati rendszer – mindenekelőtt a most átalakuló OTKA – bevezetése. Azok juthattak forrásokhoz kutatásaikhoz, akik teljesítettek, akiknek voltak értelmes ötleteik.

– *Milyen irányú kutatásokat folytatott a Kutatóközpontban és melyeket tartja ma is a legjelentősebbeknek?*

– Az SZBK-ban a fejlődésgenetikai csoportban kezdtem dolgozni. A Kiss Pista vezette csapatban a 70-es évek elején a bábozódás genetikája területén születtek jelentős eredményeink. Később két olyan csapáson indultam el akkoriban egyetemi hallgatókkal, amelyek alapjait Zürichben raktuk le. Az egyik kutatásunkban a muslica olyan, ún. domináns nőstény-steril mutációt indukáltuk, izoláltuk, amelyek a muslica fon-

tos anyai hatású génjeit azonosítják. Ezek a mutánsok azonosították azokat a géneket, amelyek későbbi munkáink alapját adták. A mutánsokat olyan családokról neveztünk el, amelyek bár kihaltak a XIV. század kezdetére, ám nevük helységnévként fennmaradt. Közülük Laborc, Ketel, Kavar, Tomaj, Horka, Apc és Ugra „vitte sokra”. Másrészt olyan módszereket dolgoztunk ki, amelyekkel környezeti tényezők mutagén/rákkeltő hatását lehet kimutatni, mérni. A SMART- (somatic mutation and recombination test) módszert ma is világszerte használják, úgy is mondhatnám, hogy sikert aratott.

– *Az SZBK-ban eltöltött évtizedek után aztán a Szegedi Tudományegyetem, akkor még Szent-Györgyi Albert Orvostudományi Egyetem Orvosi Biológiai Intézetébe került. Mekkora változást jelentett ez szakmai életében?*

– Az Egyetemre 1993-ban kerültem, ahol a vezetés olyan szakembert keresett, aki megalapozza orvostanhallgatóink felkészültségét a genetika, a sejt- és a molekuláris biológia területén. A „Sejtbiológia és molekuláris genetika” kurzusunk pontosan ezt a célt szolgálta. Az egyetemi lét egyben biztosította az önállósodást is: saját kutatóműhely felépítését és „üzemelését”, lényegében oktatói-szakmai munkánk kiteljesedését. Mesés évek, bátran mondhatom, sikeres évek következtek. Sok egészen kiváló hallgató csatlakozott csapatunkhoz, és érett kutatóvá.

– *Fejlődésbiológiai kutatásairól, eredményeiről már folyóiratokban is olvashattak az érdeklődők, ahogyan azt a beszélgetésünk elején idézett címeik is mutatják. Ezek között vannak olyanok, melyeknek nemzetközi jelentősége van?*

– Ha a jelentőség alatt azt érti, hogy melyeket idézi leggyakrabban a nemzetközi szakirodalom, akkor a Cell-ben 1994-ben, és Nature-ben 1988-ban megjelent dolgozataink kívánkoznak az élre, amelyeket sok százszor idéztek, és amelyek anyagát tan- és kézikönyvek is említik. Az itt említett tanulmányok arról szólnak, hogy miként választanak a sejtek sorsot maguknak. A szívemet melengető mestermunkák egyike az összejték osztódási mechanizmusát írja le, a másik azt mutatja be, hogy miként ismerhető meg a muslicák reprodukciós viselkedése nőstény/hím mozaikok tanulmányozása alapján. A tudományos dolgozataink olyan jeles szakfolyóiratokban jelentek meg, mint a Genetics, Developmental Biology, Development, J. Cell Science, Molecular and General Genetics, Mechanisms of Development. Fontosak, és gyakran hivatkoznak azokra a munkáinkra is, amelyek a mutációkutatások területén jelentek meg. Az interneten szörfözve bárki rájuk lelhet, olvashatja őket.

– A kutatóévek során számtalan helyen megfordult a nagyvilágban, és neves kutatóhelyeken volt vendégkutató és -előadó. A már említetteken kívül kikkel volt szerencséje találkozni, együtt dolgozni a világ élvonalbeli tudósai közül?

– Fél-féléven át vendégtanár voltam Zürichben (egyszer az egyetemen, egyszer az ETH-n, a műegyetemen), Bloomingtonban (USA, Indiana) és **Halléban**. Fejlődésgenetikát, sejtbiológiát tanítottam. Kismillió konferencián vettem részt, tartottam előadást. Sőt, két EDRC-t (European Drosophila Research Conference) is szerveztem: 1977-ben a Balaton partján és 2005-ben Egerben. A konferenciák legjobbjai azok, amelyeket két évente tartanak Kréta szigetén (1978-tól), ahol a muslicaműhelyek vezetői gyűlnek össze, és mutatják be csoportjuk tevékenységét. A híres-neves krétai konferenciákon szinte mindenkivel megismerkedtem, aki a muslica fejlődésgenetikában jelentőset alkotott, például Michael Ashburner, Peter J. Bryant, Anne Ephrussi, Antonio Garcia-Bellido, Walter Gehring, David Glover, Ernst Hafen, David Hogness, Fotis Kafatos, Thomas C. Kaufman, Peter Lavrence, Ed Lewis, Marcus Noll, Gunter Reuter, Pat Simpson, Trudi Schüpbach, Alan Spradling. Sokukat mondhatom barátomnak.

– A *Szegedi Tudományegyetemen kívül több egyetemen is részt vett a hallgatók képzésében, például a Pázmány Péter Katolikus Egyetemen.*

– Réges-régen, 1982-től 1984-ig genetikát tanítottam Debrecenben, a Kossuth Lajos Tudományegyetemen, majd 2005–2008 között Nyíregyházán, a főiskolán. Ezután 2012-ig a sejt molekuláris genetikája tárgyát oktattam a Pázmány Péter Katolikus Egyetem Műszaki Informatikai Karán. Oktatói munkám fontos része a „Molekuláris sejtbiológia” kurzus, amelyet doktorandusz-hallgatóknak tartok 1993-tól. Szeretem megosztani hallgatóimmal mindazokat az élményeket, amelyeket a bemutatott anyag nekem szerzett vele ismerkedve, az előadásra készülve. És szeretem azt is, amikor tágra nyílnak, és megcsillannak hallgatóim szemei. Biztos jele annak, hogy jó munkát végeztem.

– *Tanítványi közül kikre a legbüszkébb? Hogyan alakult a sorsuk?*

– 1976-tól kezdődően 21 doktori diszsertáció született műhelyünkben. Két volt munkatársam immár a tudományok doktora: Mihály Józsi és Erdélyi Miklós. Mindketten az SZBK vezető munkatársai, Miklós a Genetikai Intézet igazgatója. Hoffmann Gyula a Pécsi Egyetem docense, Lippai Mónika az ELTE, Belec István a Szegedi Egyetem adjunktusa, Máthé Endre a Debreceni Egyetem vezető munkatársa, Soós István a Szarvasi Főiskola docense. Timinszky Gyula Münchenben egye-



Nagypa öt unokájával: Csongi, Isti, Vendel, Emma és a babakocsiban Lili

temi oktató, Tirián Laci az IMP (Institute of Molecular Pathology, Bécs), Gáspár Imre az EMBL (European Molecular Biology Laboratory, Heidelberg) kutatója. Villányi Zoli a Genfi Egyetem, Venkei Zsolt a Michigani Egyetemen, Szikora Szilárd az SZBK posztdoktorandusza, Szalontai Tamás a sanfi kutatója Miskolcon. Bár már évekkal ezelőtt szárnyra keltek, továbbra is élénk kapcsolatban állnak velem, és egymással is.

– *Kutatás, oktatás, ismeretterjesztés... Van közöttük fontossági sorrend?*

– Bár szorosan összefüggnek, más-más a szerepük. Oktató munkánk célja az, hogy bemutassuk hallgatóinknak a genetika, a molekuláris, a sejt- és a fejlődésbiológia alapjait, és hogy ne csak értsék, hanem tájékozódni is tudjanak ezeken a szakterületeken, használják munkájukban. A kutatás célja kettős: járuljunk hozzá a nemzetközi tudomány fejlődéséhez, valamint az is, hogy hozzuk be a tudomány világában született felfedezéseket, használjuk azokat mindennapi munkánkban, és ismertessük meg másokkal is. Az ismeretterjesztés az a lehetőség, hogy a tudomány legfrissebb eredményeit eljuttassuk az érdeklődő hazai olvasókhöz. Elmondhatatlan öröm, ha olyan visszajelzés érkezik, amelyből az derül ki, hogy olvasták írásunkat, megértették, és még tették is olvasóinknak. Milyen nagy öröm volt számomra, amikor megtudtam: vannak olyan iskolák, ahol tananyagá, érettségi tétellé vált a Természet Világában megjelent egyik-másik írásunk.

– *Kutatóévei során szemtanúja lehetett a biológia hihetetlen mértékű fejlődésének. Hogyan hatott ez szemléletére, pályájára?*

– 1964-ben, amikor egyetemi tanulmányainkat kezdtük, bár a molekuláris biológia nulladik kilométerkövét már lerakták

(ez 1953-ban történt, amikor megjelent Watson és Crick híres-neves dolgozata a DNS szerkezetéről), és ismert volt a genetikai kód (1961), mi erről vajmi keveset hallottunk. Alighanem elsősorban azért, mert el volt zárva országunk a tudomány nemzetközi világától. És azért is – hisz’ a sajnos a jól ismert kontraszelektív idők járták –, mert nem voltak naprakész oktatóink. A világ akkor nyílt ki előttünk, amikor a hetvenes évek elején az SZBK-ba jeles külföldi kutatók érkeztek, és ösztöndíjként olyan műhelyekben dolgozhattunk, tanulhattunk, ahol a tudomány élővizei dolgoztak. Elmondhatatlan öröm volt habzsolni a tudomány eredményeit, és persze hozzájárulni a tudomány fejlődéséhez. A kutató élete, mint a jó papé is, folyamatos tanulással jár. Ami többnyire nem munka, hanem egyfajta passzió.

– *A múlt évben az aktív kutatói és oktatói éveket felváltotta egy nyugalmasabb élet. Hogyan telnek azóta napjai?*

– A világ legtermészetesebb dolga, hogy a műhelyek vezetői nyugalomba vonulnak. A mienkkel is valami hasonló történik. Bár már nincsenek munkatársaim, bőven vannak még feladataim. Előadásokat tartok, dolgozatokban foglalom össze eddig nem közölt munkáink eredményeit, és írom a Genetic Mosaics című könyv kéziratát. Szerencsére marad idő arra is, hogy családdal, unokáinkkal legyünk, madarászunk, bóklasszuk a természetben, apró kísérleteket végezzünk.

– *Az unokákkal töltött szép pillanatokat, családjá életét azonban beárnyékolja 2012. január 17-e, amikor Gábor fia, az SZTE Bőrgyógyászati és Allergológiai Klinika adjunktusa, aki többedmagával egy Etiópia természeti értékeinek megismerését célzó, magánszervezésű túrán vett részt az Erta*

Ale vulkánál, egy támadás következtében életét veszítette. Erről a túracsoportot ért támadásról a magyar sajtó is beszámolt. Mi adott, mi ad erőt a tragédia utáni továbblépéshez?

– Szörnyű, tökéletesen értelmetlen, életünk messze legnagyobb tragédiája. Fel sem tudtuk fogni, hogy elvesztettük egyik gyermekünket. Gáborkánk után két árva maradt: az akkor hatéves Vendel és a négyéves Emma. Gáborkánk ritka nagyszerű gyermekünk volt. A közelünkben élt családjával. Naponta találkoztunk, beszélgettünk. Tele voltunk tervekkel. Azon a szörnyűségeken egy perc alatt minden összeomlott. Csak sírtunk, sírtunk. Engem tehetetlen düh marcangolt: semmit sem tehettem azért a gyermekemért, akivel 39 mesés évét töltöttünk együtt. Végtelenül szomorú, hogy mily sokan veszítik el gyermeküket, gyakran értelmetlen baleset miatt. Hogy tudnám elmondani mindenkinek, hogy semmi sem értékesebb gyermekeink életénél?

Hogy mi adott erőt életünk folytatásához? Mindenekelőtt az, hogy segítsük Gáborkánk töredék családját. És az is, hogy segített két másik gyermekünk, Zsuzskánk és Bálintunk családja. Sokat oldott bánatunkon barátaink együttérzése és a munkánk is. Bár már három éve történt a tragédia, nincs a napnak olyan perce, hogy ne jutna eszünkbe nagyfiunk. Egyfajta egyensúlyban vagyunk, és Gáborkánk családja is. Emma és Vendel is szépen fejlődik. Annyit vagyunk velük, amennyit csak lehet. Az ő biztonságuk, boldogulásuk mindennél fontosabb.

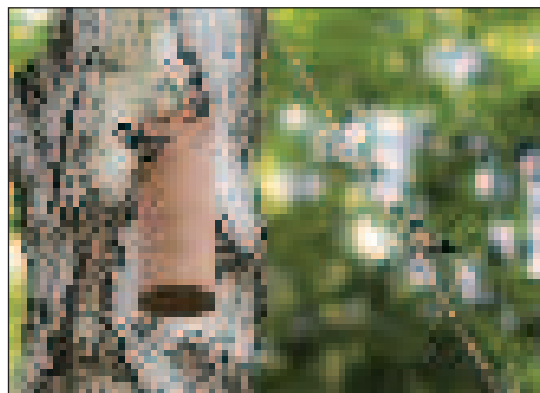
– *Tervezni mindig kell. János mit szeretne, mit hozzon a jövő?*

– A világ telis-tele van izgalmasabbnál izgalmasabb dolgokkal. Sok olyasmire nem futotta időmből, amivel pedig szívesen foglalkoztam volna. Szép lassan egyre több időm fog maradni a régóta dédelgetett álmokra. Unokáim és kis barátainak együttműködésével kezdtünk cserépodúkat telepíteni kertünkbe, és a „birtokra” Szőreg és Deszk határára. A cserépodúban folyó élet elvárásolta az apróságokat. Tervezzük, hogy olyan lest is építünk, amilyennel Máté Bence természetfotós birodalmában megismerkedtünk. Lassan eljön annak is az ideje, hogy Betyárt, unokáink póniját, a kis kordét és a lovas szánkót kitelepítsük a birtokra. Remélem, hogy lesznek kecskéink, birkáink, tyúkocskáink és libáink is. És talán ismét lesz alkalmam méhészkedni, kosarakat kötni, zöldségeket termeszteni. Egyszóval: visszatérni az ibrányi gyökerekhez. A legfőbb vágyam pedig az, hogy Emmával és Lilivel, lányunokáinkkal egyet-egyet táncolhassak esküvőiken!

Az interjút készítette:
KAPITÁNY KATALIN

Élet a cserépodúban

Felcseperedő gyermekeinknek, unokáinknak élményt szerzendő, cserépodúkat terveztünk és készítettünk a Bálint Kerámia műhelyében, Hódmezővásárhelyen (<http://balker.uw.hu>). Tapasztalatainkat, ismereteinket képekkel is megörökítettük, és örömmel osztjuk meg érdeklődő olvasóinkkal.



Egy cserépodú és szorgos lakói (Laukó Zoltán felvételei)

Egy-egy ún. B típusú cserépodú 28 cm magas, belső átmérője 12 cm, falvastagsága 8 mm, a röppnyílás átmérője 34 mm és az odú aljától 21 cm-re van. A röppnyílás alatt kis fülecske könnyíti meg az odúlakók leszállását. A cserépodúknak, hogy jól szellőzzenek, nincs mázuk, és alul lyuggatottak. Tetejüket cserépkorong zárja, ami egy mozdulattal levehető, miután feltáru az odú belseje.

Az odúkat egy-egy kempóval fák alsó ágaira függesztettük. Úgy, hogy könnyen le lehessen emelni őket, és beléjük kukkantani. Röppnyílásaik nagyjából délre néznek. A kéttucatnyi kihelyezett odú mindegyikében egy-egy széncinegepár telepedett meg. A széncinegék 12,5–14,0 cm-esek, szárnyuk feszítávolsága 22–25 cm, súlyuk 16–21 gramm. A tojó és a hím könnyen megkülönböztethető: a tojó begy- és hastájékán a fekete sáv keskeny, a hímekén széles. Csodálatos volt megfigyelni, amint a tojók szorgosan hordták a fészkek anyagát, építették fészkeiket, miközben a hímek a közelükben sertepertéltek, őrizték terítóriumait.

Az első fészkek építése március vége felé kezdődött. Alsó rétege moha, amire vékony

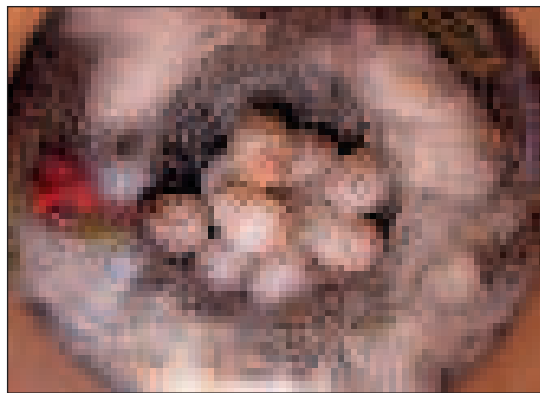
rostok, szöszök, gyapjú-, haj- és szőrszálak, pehelytollak kerültek. A tojók március végén, április elején rakták le tojásaikat. Naponta egyet. Egy-egy fészkek aljában 8–12 tojás volt. Fehérek, vöröses-barna foltokkal. Egy tojás kb. 17 mm hosszú, 13 mm széles, súlya nagyjából 1,6 gramm. Egy fészkek aljnői tojásé annyi, mint maga a cinke!

Érdekes, hogy amíg nem teljes a fészkek alj, a tojások a fészkek mélyén betakarva fekszenek. Mintha üres volna a fészkek. Miután „összeállt” a fészkek alj, a tojó kitakarja a tojásokat és kotlani kezd. Egy-egy cinegepár évente két fészkek aljra nevel fel.

A tudomány sokáig úgy tudta, hogy a széncinegepárok örök hűséget fogadnak egymásnak. Am a DNS-korszak technikai megmutatták, hogy erről szó sincs. A fészkek kb. 40%-ában vannak olyan fiókák, akiknek nem az az apjuk, aki eteti őket. A fiókák bő 8%-a cinke-kakukkfióka.

A magyarázat az, hogy miközben a hím védi területét, a tojó el-elkószál... És persze a hím területén is fel-felbukkannak érdeklődő tojók.

Csak a tojó kotlik. Kotlás közben a hím eteti. A tojó 13–14 napon át kotlik a tojásokon, miközben teste hőmérséklete 34,0–36,5 °C körüli. Meglepve tapasztaltuk, hogy miközben néztük, a kotló tojó sohasem hagyta el fészket. A kíváncsiskodókat lát-



Cinkéfészkek alj

va, rásimult tojásaira, fiókáira, védte őket. Felborzolta tollát, és miközben elretentő mozdulatokat tett, ijeszítően sziszegett.