

## A TÚZOK (*OTIS TARDA* L. 1758) ZÁRTTÉRI SZAPORÍTÁSÁNAK ELSŐ EREDMÉNYEI A GÖDÖLLŐI AGRÁRTUDOMÁNYI EGYETEM SZÓDI TÚZOKTELEPÉN

Mödlinger Pál<sup>1</sup> – Ján Chobot<sup>2</sup> – Mödlinger Éva<sup>3</sup> – Péczely Péter<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gödöllői Agrártudományi Egyetem Állattenyésztési Intézet, Szaporodásbiológiai Tanszék

<sup>2</sup>Slovenská Agentúra Životného Prostredia, Chránené nelezisko Dropie, Zemianska Olča

<sup>3</sup>Debreceni Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdasági Kar, Hódmezővásárhely

### Abstract

MÖDLINGER, P., CHOBOT, J., MÖDLINGER, É. & PÉCZELY, P. (2000): Progress report on artificial breeding of Great Bustard (*Otis tarda* L. 1758) on the Bustard Farm of the University of Agriculture, Gödöllő. *Aquila* 105–106, p. 77–91.

Authors have been studying the artificial breeding of Great Bustard (*Otis t. tarda*) since 1992. Mixed sex groups, held between 1992–1995, did not produce fertile eggs. A technique for artificial insemination (including that of collecting of semen) was developed for the species. Ovulation was detected only if a displaying male was in the proximity of the female. Egg number was double, in extreme cases six times the size of natural clutches. As an extreme case, one female laid as much as 19 eggs. The last fertile egg was 35 days following insemination. The majority of the eggs had a low shape index (length/width) causing high mortality of embryos just before hatching. The six females laid 36 eggs of which 13 were fertile (36.1%) and 2 of the fertile eggs hatched (15.3%).

**Key words:** *Otis tarda*, captive breeding, artificial insemination.

#### A szerzők címe – Authors' address:

Dr. Mödlinger Pál & Éva Göd, Rába u. 2. H–2131; Ján Chobot Zvolenská c. 12 Nitra SL–94901;

Dr. Péczely Péter Gyömrő, Köztársaság u. 27. H–2230

### Bevezetés

Napjainkban a túzoknak mintegy 1100-1300 példányból áll hazai populációja, mely nagyságában mintegy harmada az 1980-as évek állományának. Ez az állománycsökkenési tendencia a környező országokat még fokozottabban jellemzi (*Litzbarski, 1996*). Mivel az Ibériai-félsziget 10 ezret is jóval meghaladó állományának nincs kapcsolata más európai állományokkal (*Trucios & Alamansa, 1990*), és valószínűleg ez mondható el az ukrán, és főleg az orosz populációkról is, ezekről a területekről nem számolhatunk áttelepülésből származó utánpótlással.

Az elmúlt két évtized erőfeszítései ellenére bekövetkező állománycsökkenés arra figyelmeztet, hogy az eddig is sokrétű tűzokvédelmi tevékenység eszköztárát tovább kell bővíteni, más eljárásokat is felsorakoztatva. A magyar populáció csökkenése elérte azt a szintet, amely utat enged a genetikai eróziónak.

Úgy tűnik, hogy a tűzokvédelmi intézkedések két iránya lehet célravezető:

– a természetes populációk megőrzése az ökoszisztéma komplex védelméhez kapcsoltnak,

– a faj zárttéri tenyésztésének megoldása, felhasználva az állattenyésztés és a szaporodásbiológia legkorszerűbb módszereit és eredményeit.

Kísérleti telepünkön ez utóbbi irányt megcélözva értünk el kezdeti eredményeket, melyek arra mutatnak, hogy a tűzok „farmtenyésztésének” nincs elvi akadály.

### Irodalmi áttekintés

A tűzok szaporításának több kísérletét ismeri az irodalom, melyek madárparkokban, állatkertekben és természetvédelmi állomásokon történtek, s csupán sporadikus egyedi eredményeket hoztak.

Valamennyien megegyeznek abban, hogy a tenyészanyagnak szánt tűzokállományt megkísérelték a természeteshez minél közelebb álló elhelyezéssel, tartással és takarmányozással ellátni. Az első termékeny tojásokról a Scampston Aviaries-ből számoltak be (*St. Quintin, 1904*). Noha terméketlen tojásokat több tűzoktartó és bemutató helyen is nyertek, az első sikeres szaporításra csak 1962-ben került sor (*Gewalt, 1964; 1966*) az akkori Nyugat-Berlini Állatkertben. Itt 1962-ben 3, 1963-ban 5, 1964-ben 2 csibét sikerült felnevelni. *Gewalt* sikerét 1972-ben követte *Grummté* a Kelet-Berlini Állatkertben (*Grummt, 1977*). Itt a négy kikelt csibéből kettőt tudtak felnevelni. Az angliai Porton Down-ban 1971-ben kelt egyetlen 4 napig élő csibe. A Portugáliából importált madárszülőket előzetesen tesztoszteronnal kezelték (*Collar & Goriup, 1980*), noha a tűzok hormonháztartása, biociklusa ismeretlen volt. Ilyen irányú vizsgálatok csak az utóbbi években kezdődtek el (*Péczely & Mödlinger, 1996*).

Figyelemre méltó eredményeket értek el a buckowi (Brandenburg) Természetvédelmi Állomás kutatói: 1987–92 között évente 2-4 tyúk rendszeresen tojást rakott és a 15 kikeltből 12 csibét emberi beavatkozás nélkül maguk a tyúkok neveltek fel (*Litzbarski & Litzbarski, 1993*).

Több tűzokfaj esetében számoltak be fogságban történt szaporításról. Ezek közül – elsősorban az alkalmazott igen hatékony módszer miatt – kiemelkedik a galléros tűzok (*Chlamydotis undulata*) tenyésztésénél alkalmazott eljárás (*Biquand et al., 1992*).

A Taifban dolgozó francia team egy általuk kifejlesztett ondóvételi és inszeminációs technika segítségével ért el meglepő eredményeket. Az ondót egy tojófantommal kopuláló kakas ejakulációjakor nyerték, majd inszeminálták a tyúkokba. Míg a natív módon kopuláló galléros tűzokoknál a tojások termékenysége jó esetben is csak 27%-os volt, addig az inszemináció alkalmazásával a *Ch. u. undulata* esetében 65%-os, a *Ch. u. macqueenii*

vonatkozásában pedig 74%-os termékenységet értek el 47,7%-os, illetve 51,5%-os keltethetőség mellett (*Saint Jalme et al. 1994*).

## Anyag és módszer

### Tenyészanyag

Tenyészállományunk egy része a Dévaványai Tűzokrezervátum állomásának fészekmentésből származó, de nem repatriálható egyedeiből került ki:

<i>érkezett</i>	<i>neme</i>	<i>kelés dátuma</i>	<i>Transponder sz.</i>
1992.09.08.	kakas	1991.06.30.	377290
1992.09.08.	kakas	1991.07.07.	377360
1992.09.08.	kakas	1991.06.30.	377292
1992.09.08.	kakas	1990.05.20.	377193
1992.09.08.	kakas	1987.05.20	377294
1994.01.11.	tyúk	1988.07.07.	377358
1994.01.11.	tyúk	1993.06.20.	377359

További három, szintén fészekmentésből származó madár a szlovákiai Zemianska Olča-i Mentőállomásról került hozzánk egy 'breeding loan' keretében:

<i>érkezett</i>	<i>neme</i>	<i>kelés dátuma</i>	<i>Szárnyjelző sz.</i>
1996.12.12.	kakas	1988.05.29.	037594
1996.12.12.	tyúk	1988.05.27.	090
1996.12.12.	tyúk	1988.05.28.	091

A Zemianska Olča-i telepen élő négy tűzokot együtt tárgyaljuk az előzőekkel:

<i>neme</i>	<i>kelés dátuma</i>	<i>Szárnyjelző</i>
kakas	1987	
kakas	1986	
tyúk	1988?	089
tyúk	1989?	094

A saját madaraink növendékkori traumás sérüléseiből eredően röpképtelenek, a szlovák tűzokokat rendszeres szárnynyírással tettük röpképtelenné.

## *Tartástechnológia*

### *Előzmények*

Az első két évben (1992/93) a heteroszexuálisan tartott tenyészállomány ösztönös szexuális magatartására alapoztunk, de ez nem hozott eredményt. A dürgő, ivarérett kakással nem törődtek a tyúkok és viszont, a két év során lerakott tojások mindegyike terméketlen volt. Ennek okát abban láttuk, hogy az ember által felnevelt madarak az imprinting eredményeként az emberhez kötődtek, s fajtársaikat nem tekintették szexuális partnernek.

A taifi tartási módszer adaptációja (a madarak egyedileg szeparált elhelyezése) sem volt sikeres, mert a már korábban termelő tyúkok sem tojtak.

Mindebből arra következtettünk, hogy az ovulációhoz szükség van arra az optikai ingerre, amelyet a testközelen dürgő kakas látványa biztosít. Ha a madarak csak egy jól átlátszó hálóajtóval is vannak elválasztva, a stimuláló hatás már nem érvényesül. 1997-ben ezért a tyúkokat egy-egy kakással együtt helyeztük a tenyészboxokba.

### *Elhelyezés*

A tenyészidőszakon kívül (július–február) a tüzokok elhelyezése egy 4000 m<sup>2</sup> nagyságú tároló/telelő röpdében történt. A reprodukciós időszakban (március–június) a madarak egyedileg, ill. párosával szeparáltan, tenyészboxokban voltak elhelyezve.

A tároló röpdét 2 m magas nádpallóval borított, alul a talajba 30 cm mélyen leásott drótkerítés vette körül, felül beugrás-gátlóval. A röpdé talaját kb. 60%-ban természetes vegetáció borította, a repacevetés adta a 40%-ot. Télen, különösen a havazások megindulása után a röpdé szélvédett sarkában egy kb. 15 m<sup>2</sup>-nyi területen vastag szalmaterítést alakítottunk ki. Egy box 5 x 6 m alapterületű, magassága 2 m. Egy méter magasságig átlátszatlan nádpalló alkotja, a felső 1 m 5 x 5 cm-es lyukbőségű öntött műanyag háló. A szomszédos boxok a nádpallók kiemelésével egybenyithatók. Összesen 16 box áll rendelkezésünkre. Az aljzat homokfeltöltés, melynek mintegy felét lucernatelepítés fedi, a többi természetes gyomtársulás. Az ondóvételtre használt kakasok egyedi boxban vannak, a tyúkok a melljük helyezett kakással egy boxkettőt foglalnak el. A tüzokok röpdék és boxok közötti mozgatására három kezelőfolyosó szolgál, melyekben a madarak megfogás nélkül, lábon terelhetők a kívánt helyekre. Az esetleges befogást a nagy röpdében két befogó volier teszi egyszerűvé.

Az egész tüzoktelep egy középtájon elhelyezett megfigyelő toronyból a madarak zavarása nélkül szemmel tartható, egyes boxok az állomásépületből is jól megfigyelhetők.

### *Takarmányozás*

A tüzokok alaptakarmányát 'NAGISZ Broiler pulyka tojótáp' alkotja, melyhez a reprodukciós időszakban 1/3 térfogatnyi 'Masuri Zoo Foods Crane (E)'-t keverünk. Az

etetés *ad libitum* történik. Az önetetőbe adagolt alaptakarmányt és a repcét ősszel frissen vágott zöldlucernával, télen darabolt káposztával, almával, alkalmasint cseresznye- vagy meggybefőttel egészítjük ki. A tenyészboxokban a vegetáció fejlettségétől függően kapják a tűzokok a zöldtakarmány kiegészítést. Áprilistól élő rovartakarmányt is biztosítunk, napi 10-15 db saját tenyésztésű afrikai kétfoltos tücsök (*Grillus bimaculatus*) formájában. A tücsköket, labor- és házi egeret, marhaszivet etetés előtt Promotor "43" (*Laboratories Calier, S.A., Barcelona*) és Csontmix (*Hód-Mezőgazda Rt., Hódmezővásárhely*) 1:1 arányú keverékével preparáltuk. A morzsázott kivitelű NAGISZ broiler pulyka indítótápot megnedvesítve átdaráltuk, mintegy pelletáltuk. A kenyeret szlovák gyártású pre-starter pulykatáppal galacsinszerűvé összegyúrva ettük. A lábdeformációk megelőzésére a nandu felnevelésénél már bevált módszert alkalmaztuk (*Mödlinger, 1983*). Friss ivóvíz mindenütt és mindenkor a madarak rendelkezésére állt.

### Mesterséges termékenyítés

Módszerünkhöz a taifi *National Wildlife Research Center*ben alkalmazott eljárást tanulmányoztuk előzőleg, majd a *Biquand et al. (1992)* által a galléros tűzok szaporításánál leírt módszert tűzokra adaptáltuk.

#### Ondóvétel

A módszerben a citáltaktól eltérően lényeges változtatások vannak, amelyek a kb. 1,5 kg súlyú galléros tűzok és a 8-12 kg-os tűzokkakas testfelépítésbeli különbségeiből adódnak (*Mödlinger & Péczely, 1996*).

Az ondóvételi technika a kakasok fiókakori emberhez való kötődésén alapul, az erre alkalmas madarak 2-3 hetes tréning után hajlandók a felkínált fantomtárggyal kopulálni, és kopulációjuk közben az ondó a kloakához érintett tálkában felfogható.

A tréning legfontosabb eleme a tűzokkakas teljes megszelidítése, testközelhez való szoktatása. Ez azzal kezdődik, hogy a leendő ondógyűjtő személy egyszerűen beül a madár boxáiban a földre, naponta kétszer fél-fél órás időtartamra, hogy a madár megszokja a huzamosabb idejű jelenlétét és közelségét. Ha néhány nap elteltével már nyugodtan viselkedik (eszik, iszik, tollászokodik bentlétünk alatt), meg lehet kezdeni kézhez szoktatását, lisztkukac (*Tenebrio molitor*) etetésével. Ezt kevés kivétellel minden tűzok szívesen fogyasztja és nem telik gyorsan el vele.

Először az ember közvetlenül a madár elé dobálja lárvákat, lehetőleg nem széles mozdulatokkal, míg az el nem kezdi felszedni és elfogyasztani őket. Egyes kakasok több napig is ellenállnak a csábításnak, de türelmesnek kell lenni. Ha a kakas már tétovázás nélkül szedegeti fel a lárvákat, rövidíteni kell a dobási távolságot, mind közelebb és közelebb magunkhoz. Így végül eljutunk odáig, hogy a madár már a kezünkől is elveszi a kukacot, és hajlandó a közvetlenül magunk elé, vagy a lábunk közé ejtett darabokat is felvenni.

Ekkorra a kakas már teljesen fesztelenül viselkedik közelünkben, sőt kezd szemtelenné,

majd agresszívvé válni. Kikapja az ember kezéből a kukacos dobozt, ill. ha eldugjuk azt, csipkedni kezdi az ember kezét, karját, lábát. Ha óvatosan mozgatni kezdjük lábfejnünket, a csipkedés, cipőfűző-rángatás felerősödik, erőteljesebbé válik és a kakas topogni, taposni kezd a lábával. Ez már a kopuláció előjátéka. (Ekkor már célszerű nem a földön, hanem egy alacsony zsámolyon ülve dolgozni a madárral, hogy arcunk valamelyest kikerüljön a csőr hatótávolságából, illetve már nem tornacipőt viselni, hanem gumicsizmát egy rákökött fűzővel, vagy vékony bőrszíjjal, melynek 5-6 cm hosszú szabadon rángatható vége van.)

Ebben a stádiumban vesszük elő a tyúkfantomot. Ez egy falpra ragasztott, műanyaghab-testű tűzoktyúk bőr, tapétaragasztóval igen erősen leragasztott szárnyakkal és tollazattal. A fantom nyaka, feje csuklósan mozgatható. Célunk annak elérése, hogy a kakas csizmavagdosása áttevődjön a fantom nyakára. Ezt úgy érjük el, hogy a lábfejnünket a fantom nyaka alá helyezve mozgatjuk. A madár 100-300 (!) odavágás után elhelyezkedik a fantom hátán és a csüdjeivel doppergésszerűn taposva, kopulál vele. E közben helyezzük alá az ondófelfogó tálkát. Erre a célra egy víztaszító tulajdonságú műanyag dobozfedelet (a Nesquik kakaóporos doboz peremes fedele) használtunk, melyet használat előtt fiziológiás sóoldattal öblítettünk le.

Mivel az ejakuláció igen hamar bekövetkezik, és a madár egy hosszú spriccelés formájában adja le az ondót, ahogy a kakas a fantomon elhelyezkedik, már alá is kell helyezni a gyűjtőedényt – mindezt finoman, érzéssel, nehogy a kakas közben megriadjon és abbahagyja az aktust. Elég egy-két kellemetlen élmény, és a kakas napokon át nem lesz használható.

Nem minden kézből nevelt kakas vehető rá a fantommal való kopulációra. Kísérleteink során hat kakas közül négyenél sikerült ezt elérni. (A galléros tűzoktyúk kakasoknak csak kb. 20-25%-a hajlandó erre – *P. Paillat, szóbeli közl.*) Mindemellett van olyan kakasunk, amely a fantommal nem hajlandó kopulálni, viszont a gumicsizmával annál szívesebben, sőt, egy tíz éves madarunk a tyúkfantomon kívül egy összecukott háromlábú vadászszékkel és (*horribile dictu!*) egy toilettumpával kopulálva rendszeresen ejakulált.

A fent leírt tréningre csak az első esztendőben, ill. „kezdő” kakas esetében van szükség, mivel a következő szezonban, többnyire már az elődűrgés időszakában hajlamosak a fantom elfogadására.

Ondóvételre hét naponként került sor, a gyűjtött ondót fél órán belül felhasználtuk.

A felfogott ondót egy 0,2 ml fiziológiás sóoldatot már tartalmazó szippantóba szívtuk fel, melyet az ondó gyors minősítése, hígítása követett.

### *Az ondó minősítése*

Az ondót begyűjtése után azonnal laboratóriumba szállítottuk koncentráció- és motilitásvizsgálatra.

A vizsgálathoz az ondót 0,2 ml fiziológiás sóoldatba gyűjtjük (1. hígítás), és ezt a laboratóriumban tízszeresére hígítjuk (2. hígítás). A spermatozoák számának kalkulációja Thoma's kamrában történő számlálással zajlik. A spermatozoák számának becsléséhez legkevesebb öt nagy négyzet ellenőrizendő és az átlag használandó. Az 1 ml ondóban lévő spermatozoák koncentrációjának kiszámításához a következő formulát használjuk:

$$\text{Spermiumkoncentráció} = n \times 250 \times 1000 \times H_1 \times H_2$$

ahol  $n$  a négyzetenkénti spermiumszám,  $H_1$  az első hígítás az alábbiak szerint:

$$H_1 = (\text{ondó saját térfogata} + 0,2 \text{ ml hígító}) / \text{az ondó saját térfogata}$$

$H_2$  pedig a második, tízszeres hígítás.

A tyúkba inszeminálandó spermatozoa szám a következő formulával kalkulálható:

$$\text{spermiumszám} = \text{spermiumkoncentráció} \times \text{a befecskendezendő 1. hígítás térfogata}$$

A motilitás skálája:

1= nincs mozgás

2= kevesebb mint 50% mutat aktivitást

3= több mint 50% mobil, de pályájuk körkörös, vagy lokális

4= több mint 80% mobil, és egyedi mozgásuk közben áthaladnak több számolt négyzeten

A kellően hígított (ehhez kizárólag élettani sóoldatot használtunk) ondót a pulyka inszeminációjánál használatos automata adagoló fecskendőbe szívjuk fel, majd fecskendezzük be, tyúkonként cserélt, sterilizált fecskendőcsövet használva.

### *Inszemináció*

Míg galléros tüzok inszeminációjánál egy kloaka-tágítót használnak, a tüzoknál a tyúk méretei miatt erre nincs szükség. A kloaka és vagina nyílása eszköz nélkül, kézzel könnyen kibuktatható.

A megfogott tyúkot a sólymáztatban is használatos, de a tyúk fejére méretezett bőrsapkával lesapkázzuk, mely lényegesen csökkenti a stressz situációt. A segítő személy a madarat fejfelé maga felé fordítva és szárnyait átfogva helyezi az inszemináló asztal szélére úgy, hogy közben megemelve tartja a tyúk farkát. A megfelelő testhelyzetben a tyúk lábai túlnyúlnak az asztal szélén, hogy az ne találhasson támaszt egy esetleges elrugaszkodáshoz.

Amennyiben a kloka környéke ürülékkel szennyezett, azt fiziológiás oldattal, vattával kíméletesen megtisztítjuk. Hasonlóan járunk el akkor is, ha manipulációk közben a kloakából ürüléket masszálunk ki.

A befecskendezést végző személy felülről bal keze hüvelyk és mutató ujjja közé csípi a kloakát, és hátra felé irányuló igen kíméletes masszírozó mozdulatokkal a kloakát kifordítja, mire előbukik a rózsaszínes pigmentációjú, középen függőleges osztott vaginabemenet. Ezt a helyzetet egy enyhe szorítással lehet rögzíteni. Ekkor vezetjük be a jobb kézben tartott fecskendő üvegcsővét kb. 2 cm mélyre, és befecskendezzük az anyagot. Ésszerű a cső kihúzása után néhány másodpercre összeszorítva tartani a vaginát, megelőzendő a visszafolyást, visszanyomást.

Az inszeminációra heti gyakorisággal került sor, tyúkonként 0,2 ml hígított ondó

felhasználásával.

A fentiek kapcsán kikerülhetetlen az a feltevés, hogy a tyúkok mellé helyezett kakasok nem csak stimulátorként működtek, hanem aktívan is részt vettek a termékenyítésben.

Ennek ellentmondanak több éves, előbb említett megfigyeléseink éppúgy, mint az 1997. év tapasztalatai. A Zemianska Olča-i telepen 3 éven keresztül már párosával történt a tüzokok elhelyezése, de a kiemelkedő tojáshozam mellett egy sem volt termékeny.

### *Mesterséges keltetés és fiókanevelés*

A tojások keltetését 'Schumacher' Vomo I típusú keltetőgépekben végeztük, az 1. táblázatban összefoglaltak szerint. A fiókák nevelésénél alkalmazott módszereket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Keltetési nap <i>Day of incubation</i>	Hőmérséklet <i>Temperature</i>	Relatív páratartalom <i>Relative humidity</i>	Forgatás <i>Freq. of rotation</i>	Hűtés <i>Cooling</i>
1–22.	37,8 C°	65%	3 óránként	2 x 20 min.
23–25.	37,5 C°	85%	–	2 x 20 min.

1. táblázat. Keltetési technológia.

Table 1. Incubation technology of the eggs.

## Eredmények és megbeszélés

### *Ondótermelés*

**1994:** Az ondóvételi módszer 1994-ben megkezdett adaptációjába bevont legfiatalabb kakasok 3 évesek voltak. Az első párosodásra a boxosítás, ill. a tréning 9. napján került sor. A 377360 jelű 3 éves kakasunk 1994. április 24-én kopulált a fantommal, ejakulátum nélkül. Ezt követően már rendszeresen kopulált, előfordult, hogy naponta 4-szer is, de mindig ejakulátum nélkül.

**1995:** Újabb két kakas vette fel a fantomot: a 377360 jelűvel egyidős, négy éves 377290 jelű és a 8 éves 377294 jelű madár. A 377290 jelű kakas első ejakulátuma (május 23.) tartalmazott ugyan spermatozákát, de motilitásuk 1-es volt. Hat nappal későbbi, 0,3 ml ejakulátuma már igen jó motilitású, 630 millió spermium/ml koncentrációjú volt.

A 377294 jelű kakas a folyamatos tréning hatására nemcsak a tyúk-fantommal volt hajlandó kopulálni, hanem egy összecukott háromlábú vadásszékkal és egy börrrel bevont WC-pumpával is. Figyelemre méltó, hogy az egy-egy újabb fantom típus bevezetésekor az ejakulátum volumene minden esetben megugrott, a megszokott 0,2-0,3 ml-ről 0,4-0,5 ml-re. A nála mért legnagyobb koncentráció ebben az évben 735 millió spermium/ml volt.



Életkor (nap) <i>Age (days)</i>	Hőmérséklet <i>Temperature</i>	Takarmány <i>Feed</i>	Gyakoriság <i>Frequency</i>	Jártatás <i>Walking</i>
1.	34 C°	–	–	–
2–5.	34 C°	tücsök, aprószemű kavics <i>crickets, small grit</i>	óránként <i>hourly</i>	4. naptól 2 x 1 óra from day 4 2 x 1 hr
6–21.	32-24 C°	tücsök, pulyka-indítóp, lucernalevél, kavics <i>crickets, turkey starter feed, lucerne leaves, pebbles</i>	2 óránként <i>every 2 hours</i>	napi 6-10 h  6–10 hr daily
22–35.	24 C° (éjszaka – <i>at night</i> )	egér, pulyka-indítóp, lucernalevél kavics <i>mice, turkey starter feed, lucerne leaves, pebbles</i>	3 óránként <i>every 3 hours</i>	egész nap, éjszakára a nevelőkunyhóban <i>whole day, roosting in shelter</i>
36–60.	nincs fűtés  <i>no heating</i>	egér, marhaszív csíkok, pulyka-indítóp, kenyér, lucernalevél <i>mice, beef heart slices, turkey starter feed, bread, grazing on lucerne</i>	naponta/daily 4 x	„
60–	„	Marhaszív, p. indítóp, egér alkalomszerűen, kenyér <i>beef heart slices, turkey starter feed, mice occasionally, bread</i>	naponta/daily 3-4 x	egész nap a szabadban <i>the whole day in the outside</i>

**2. táblázat.** A tűzok általunk alkalmazott fiókanevelési technológiája.

**Table 2.** Rearing technology of the juveniles of Great Bustards.

**1996:** Negyedik kakasunk, az öt éves 377292 jelű madár is aktivizálódott. Nem a tyúk-fantom érdekelte, hanem az ondó gyűjtő személy gumicsizmája: a földön ülő csizmájának vagdosása közben az illető térdét átlépve mintegy meglövigolta azt. Így, farral fordulva az ember felé, igen egyszerű és kényelmes az ondó felfogó tálka kezelése. Igen aktív kopulációi azonban nem eredményeztek ejakulátumot. A többi kakas ejakulátumait inszeminációra használtuk fel. Itt említést érdemel a 377294 jelű kakas május 27-i produktuma: egy 1,35 ml mennyiségű, 2745 millió spermium/ml koncentrációjú ejakulátum.

**1997:** A négy aktív kakas közül a 377292. jelű ez évben, 6 éves kora ellenére sem produkált ejakulátumot. Gyengén fejlett bajsza, torokzacsoja miatt „infantilis” benyomást keltett. A másik három termelő kakas közül csak a 377290. jelű ejakulátumait használtuk termékenyítésre, nem akarván bizonytalanná tenni a szaporulat származását.

### *A túzokpermium fénymikroszkópos szerkezete*

A friss ejakulátumból vett mintából kenetet készítve azt eosin-nigrosinnal, ill. haematoxilin-eosinnal festettük meg. A preparátumokon a spermium fő részei jól elkülönültek, mérhetőek s jellemezhetőek voltak.

A túzokpermium igen vékony, megnyúlt képlet, átlagos hossza mintegy 7.3 µm, hasonló az Anseriformes és Galliformes fajok spermiumaihoz. A fej csúcán jól elkülönül a sapkaszerű acrosoma, mely alatt subacrosomalis „nyél” figyelhető meg. A mag 1,8 µm, pálcika alakú, erősen festődő képlet. A nyaki rész igen rövid, csak esetenként látható, az alatta lévő farok középarabjából kissé sötétebb festődésével különül el. A farok 5-6 µm hosszúságú, fonál jellegű.

### *Tojástermelés*

A hat túzoktyúk tojástermelését a 3. és 4. táblázat szemlélteti. Az utolsó inszemináció és az utolsó, még termékeny tojás lerakása között eltelt legnagyobb intervallumnak 35 nap adódott.

Tyúk sz.	Lerakott tojás, db	Tojásrakási ciklus	Termékeny (db)	Termékenység (%)
♀ No.	Number of eggs layed	Egg laying period	Fertile	Fertility rate (%)
377258	6	05.24 – 06.15.	1	16,7%
377259	0	–	0	0%
089	3	05.25. – 06.14.	0	0%
090	8	05.11. – 06.10.	6	75%
091	19	05.10. – 08.08.	6	31,6%
094	0	–	0	0%

**3. táblázat.** A Szódi és a Zemianska Olča-i Telep összevont tojástermelése.

**Table 3.** Egg production on the two farms (Sződ, Hungary and Olča, Slovakia).

	1996	1997
Inszeminált tyúkok száma <i>Number of hens inseminated</i>	4	6
Termékeny tojást rakott <i>Number of hens laying egg</i>	0	3
Inszeminálást követően nyert tojások száma <i>Number of eggs gained after insemination</i>	0	36
Termékeny tojások száma <i>Number of fertile eggs</i>	0	13

**4. táblázat.** A mesterséges termékenyítés eredményessége 1996/97-ben.

**Table 4.** Results of artificial inseminations in 1996/97.

## Mesterséges keltetési eredmények, keltethetőség

A 13 termékeny tojásból 2 fióka kelt ki (5. táblázat), azaz a kelési százalék 15.3%. A keltetés utáni biológiai ellenőrzés tapasztalatait az 6. és 7. táblázat szemlélteti.

Tapasztalataink értékelését, ill. az irodalmi adatokkal való összehasonlítását megnehezíti az a körülmény, hogy esetünkben nem kotlott, hanem teljesen friss tojások manipulálásáról van szó. *Gewalt (1966)* és *Grummt (1977)* kivételével a szerzők fészekmentésből származó tojásokkal dolgoztak, melyek kotlottsági fokát is csak hozzávetőleg ismerték. Emiatt a pulyka-, ill. a baromfikeltetéskor felmerülő problémák között kerestünk analógiákat szovjet minta alapján is (*Sukhanova & Mischenko, 1992*) az alábbiak szerint.

Úgy tűnik, hogy a frissen megtojt tojások mielőbbi keltetése, ahogy *Gewalt* is azonnal kotló alá helyezte ezeket, gépi keltetés esetében nem szerencsés. A nagyszámú (54,5%) korai embrióelhalást, valamint a rendelles légkamra-elhelyezkedést (mediálisan, vagy a tojás hegyes végében) javarészen a pihentetés, tárolás és az előkeltetés hiányának tudjuk be (*Kiss, 1977; Bogenfürst, 1994*). Természetesen ez utóbbi jelenséget a tojáshéj szabálytalan porozitása is előidézheti, de ennek megállapítása még további vizsgálatokat igényel.

Az embriók elhalásának 36,4%-ban a rendellenes testhelyzet, a szabálytalan fekvés volt az oka. Ebben minden bizonnyal jelentős szerepet játszott a tojásainkat jellemző alacsony tojásindex : 1,27-1,34. Csupán egy esett az átlagos tartományba 1,48-as értékével.

Sorsz.	Tyúk/tojás sz. <i>Hen/egg No.</i>	Kelési idő <i>Incubation time (in days)</i>	Pattogzás napja <i>Cracking on day</i>	Kelési tömeg <i>Weight at hatching</i>	Tojás/ <i>Egg index</i>	Megjegyzés <i>Remarks</i>
7.	90/3.	25 nap	23.	78,3 gr	1,31	normális kelés <i>normal hatching</i>
21.	90/8.	23 nap	22.  (kibontva/opened)	65,4 gr	1,38	rendellenes testhelyzet, fej a hegyes tojásvégben <i>abnormal position, head in conical end off egg</i>

## 5. táblázat. A kikelt csibék jellemzői.

Table 5. Characteristics of the hatched chicks.

*Fodor (1968)* szerint „a gömbölyded, 1,39 indexérték alá eső tojások kelési eredménye gyenge: 50%. A hosszúkás, 1,44 indexérték fölé eső tojások keltek a legjobban: 78,4%”. Hasonló következtetésre jutott *Kurpé (1992)* közel 1100 tojás vizsgálata alapján: „Az átlagosnál gömbölydedebb tojások esetében jóval gyengébb kelési százalékra lehet számítani”.

Esetünkben a problémát abban látjuk, hogy a ‘Schumacher’ gépek tálcagörgőin a tojások gömbölyűségük folytán nem tudnak olyan helyzetet felvenni, amelyben az embrió

testhelyezete változtatásakor a gravitáció után tudna orientálódni. Ha ez még egy rendellenes légkamra kialakulással is párosul, az eredmény végzetes.

Sorsz. No.	Tyúk/tojás sz. Hen/egg No.	Számptoma Symptom	Kor (nap) Age (in days)	Forma index
11.	377358/2.	blasztula stádiumban elhalt <i>died in blastula stage</i>	1	1,48
2.	090/1.	tojástörés, élő embrió <i>egg cracked, live embryo</i>	11	1,33
4.	090/2.	rendellenes testhelyzet, fej a hegyes tojásvégben, befulladt <i>abnormal position (head at conical end), suffocation</i>	24	1,34
8.	090/4.	ugyanaz <i>same as previous</i>	23	1,32
20.	090/7.	u.a., légkamra a mediálisan helyezkedik el <i>same as previous air sac in medial position</i>	23	1,27
1.	091/1.	korai elhalás <i>early embryonic death</i>	1-3	1,29
3.	091/2.	korai elhalás, szigetyszerű csírákorong <i>early embryonic death, isolated discus germinativus</i>	1-3	1,34
5.	091/3.	rendellenes testhelyzet, fej a hegyes tojásvégben, fulladás <i>abnormal position (head at conical end), suffocation</i>	24	1,31
26.	091/11.	korán elhalt: szakadt jégzsinór <i>early embryonic death: ruptured tread</i>	1-3	1,28
29.	091/13.	korán elhalt embrió <i>early embryonic death</i>	1-3	1,28
31.	091/15.	„vérgyűrűs” tojás <i>"blooy ring" in egg</i>	5-6	1,27

**6. táblázat.** Az embrióhalandóság és rendellenességek.

**Table 6.** Causes for embryo mortality and other abnormalities of the eggs.

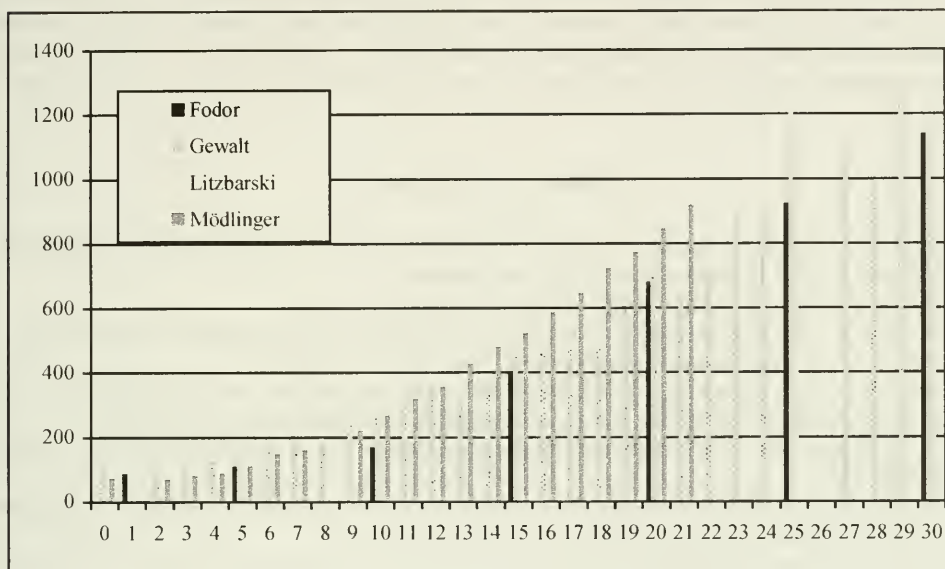
Embriópusztulás oka Reason for death	Esetek száma No. of cases	Aránya Ratio
korai elhalás – <i>early death</i>	6	54,5%
rendellenes testhelyzet – <i>abnormal position of embryo</i>	4	36,4%
helytelen tojáskezelés – <i>improper handling of eggs</i>	1	9,1%

**7. táblázat.** Összesítés az embriópusztulások kapcsán.

**Table 7.** Summary of reasons for embryonic death

Mesterséges fiókanevelés

Az első évben kikelt két csibe felnevelése során nyert tapasztalatok csupán tájékoztató jellegűnek foghatók fel a csekély egyedszám miatt. A csibék tömegfejlődését az 1. ábra demonstrálja, egybevetve Fodor (1964), Gewalt & Gewalt (1966), Litzbarski et al. (1983) adataival.



1. ábra - Fig. 1. Fiókafejlődési diagramm: a vízszintes tengely az életkort jelenti napokban kifejezve, a függőleges tengely a testtömeget jelenti grammokban. Forrás: Fodor (1968), Gewalt & Gewalt (1966), Litzbarsky et al. (1983), illetve saját itt közzétett mérések (Mödlinger)

Összefoglalás

A szerzők 1992-óta foglalkoznak a tűzok (*Otis tarda* L.) zárttéri szaporításával. Kidolgozták a mesterséges termékenyítés technikáját (ondóvetél és inszemináció) a tűzokon. Zárttéri körülmények között a tyúkok tojáshozama legkevesebb megduplázódott, ill. extrém esetben meghatszorozódott. Az inszemináció után az utolsó termékeny tojást a 35. napon kapták. A keltetésnél keltetéstechnikai gondok jelentkeztek, melyek rontották az eredményességet. A hat tűzok tyúk 36 tojást rakott le, közülük 13 volt termékeny (36,11%), melyekből 2 csibe kelt ki (15,38%).

## Köszönetnyilvánítás

Külön köszönettel tartozunk HRH Prinz Saud Al Faisal külügyminiszter úrnak, az NCWCD igazgatójának, a National Wildlife Reseach Center (Taif, Saudi Arabia) kutatóinak, így Dr. Michel Saint Jalme, Dr. Patrick Paillat és Philippe Gaucher uraknak.

Igen hálásak vagyunk Dr. Heinz Litzbarski és dr. Győrváry István uraknak, akiknek szakmai segítsége igen sokat jelentett munkánk során.

Munkánk nemeslelkű támogatásáért őszinte köszönetünket fejezzük ki a Graf Fabrice, von Grundlach & Payne-Smith – Stiftung (Svájc) kuratóriumának, valamint a Förderverein "Großtrappenschutz" e.V. (Németország, Brandenburg) elnökségének és végül, de nem utolsósorban a magyar Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium illetékeseinek.

## Irodalom –References

- Biquand, S., Gaucher, P., Paillat, P., Saint Jalme, M., & Seddon, P. (1992): Houbara Propagation. National Wildlife Research Center. Taif, Saudi Arabia.
- Bogenfürst, F. (1994): Keltetés. Gazda Könyvkiadó, Budapest.
- Collar, N. J. & Goriup, P. D. (1980): Problems and progress in captive breeding of Great Bustard – *Otis tarda* – in quasi-natural conditions. *Avic. Mag.* **86**, p.131–138.
- Faragó, S. (1996): Lage des Großtrappenbestandes in Ungarn und Ursachen für den Bestandsrückgang. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 1/2, p. 12–17.
- Fodor, T. (1968) : A túzok keltetése és növekedésbiológiája mesterséges környezetben. Doktori disszertáció.
- Gewalt, W. (1964): First succesfull captive breeding of the Great Bustard, *Otis tarda*, at West Berlin Zoo. *Int. Zoo Yearbook* **5**, p. 129–130.
- Gewalt, W. & Gewalt, I. (1966): Über Haltung und Zucht der Großtrappe (*Otis tarda* L.). *D. Zool. Garten* (N.F.) **32**, p. 265–322.
- Grummt, W. (1977): Erfahrungen bei der Haltung und Zucht von Grosstrappen (*Otis tarda*) im Tierpark Berlin. II: Nemzetközi Túzokvédelmi Szimpózium előadásai. Sarkadremete, 1976. szeptember 28–30. Békés megyei Tanács V.B., Békéscsaba.
- Kiss, I. (1977) : Baromfikelletés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Litzbarski, B. & Litzbarski, H. (1993): Zur künstlichen Aufzucht und Auswilderung sowie Nachzucht von Großtrappen (*Otis tarda*) in der Naturschutzstation Buckow. *Bongo* **21**, p. 65–82.
- Litzbarski, H. (1996): Internationaler Workshop "Conservation and Management of the Great Bustard in Europe" Naturschutzstation Buckow, 25. his 28. Mai 1995. *Naturschutz und Landschaftspflege in Branderburg* 1/2, p. 4–6.
- Kurpé, I. (1992): A túzok védelme Magyarországon, 1979–1991. Diplomamunka. Agrártudományi Egyetem, Gödöllő.
- Mödlinger, P. (1983): Daten über die künstlichen Aufzucht von jungen Nandus (*Rhea americana*). *Zool. Garten* (N. F.) **53**, p. 295–304.
- Mödlinger, P. & Péczely, P. (1996): Experiments to develop a captive breeding system for Great Bustard, *Otis t. tarda*, on the basis of semen collection and artificial insemination. *Abstr. VI. Int. Symp. Avian Endocrinol.*, Alberta, 1996.
- Péczely, P. & Mödlinger, P. (1996): Seasonal cycles of sex steroid plasma levels in captive Great

- Bustard, *Otis tarda*. *Abstr. VI. Int. Symp. Avian Endocrinol.*, Alberta, 1996.
- Saint Jalme, M., Gaucher, P. & Paillat, P. (1994): Artificial insemination in Houbara Bustard (*Chlamydotis undulata*); influence of the number of spermatozoa and insemination frequency on fertility and ability to hatch. *J. Reprod. Fertil.* **100**, p. 93–103.
- St. Quintin, W. H. (1904): The Great Bustard. *Avic. Magazine* **2**, p. 188–191.
- Sukhanova, O. V. & Mischenko, A. L. (1992): Artificial incubation of eggs of Great Bustard. *Bustard Studies* **5**, p. 130–138.
- Trucios, S. J. H. & Alamansa, J. C. (1990): *Ecología y Comportamiento de la Avutarda (Otis tarda L.)*. Univ. d. Extremadura. Caja Salamanca.