

A TÚZOK (OTIS T. TARDAL) KÖRNYEZETE MAGYARORSZÁGON

Dr. Sterbetz István

A hagyományok és a szakirodalom szerint is Közép-Európában mindenkor a magyar síkságokon adódtak a legnépesebb tűzokpopulációk. A kirívóan nagy egyedszám és településsűrűség azt bizonyítja, hogy a Kárpát-medencei környezet nem csupán a tűzok megtelepedéséhez szükséges alapfeltételeket biztosítja, hanem ezenfelül még olyan egyéb természetes adottságokkal is rendelkezik, amelyek e faj számára sajátos, kedvező életkörülményeket teremtenek. Amikor a világszerte veszélyeztetett madár érdekében zárttéri tenyészetekből származó egyedek visszatelepítésével, elvadításával is kísérletezünk, mindenképpen ajánlatos megismerni és kihasználni az ebben rejlő gyakorlati lehetőségeket.

Az élőhelyek környezeti adottságait értékelve bizonyára ott fogjuk megtalálni a legjelentősebb tényezőket, ahol az állomány a legsűrűbb, és élőhelyéhez legjobban ragaszkodik. Magyarországon tájékoztató igénnyel mintegy két évszázad távlatából tudjuk megrajzolni a tűzok területfoglalását. 1941-ben történt a populációknak már statisztikai értékelésre is alkalmas, első felmérése. Az ekkor számba vett 8557 példány valószínű, hogy még olyan elterjedési képet eredményezett, amely valamennyi — egykor és jelenleg számottevő — élőhelyet feltünteti. Közvetlenül e vizsgálat után azonban a második világháború hadszíntere, majd az ezt követő agrárviszonyok mintegy 60–80%-os veszteségekkel károsították a mennyiségben-minőségben már régóta gyengülő populációkat. Az ötvenes évek végén következett be a mélypont, majd a fokozódó természetvédelmi beavatkozás következtében a hetvenes évek kezdetén már némi javulás mutatkozik (STERBETZ, 1964; FODOR, szem. közlés).

A bemutatott elterjedési térképeken az 1941. évi eloszlást, az 1961. évi, majdnem a legrosszabb állapotot tükröző felmérést és a már némi javulást mutató 1973. évi adatokat hasonlítjuk össze. E térképekből kitűnik, hogy a Dunántúl és a Duna-Tisza közének populációi a legéletképtelenebbek. A háborús években a Tiszától keletre is hasonló arányú volt a populációcsökkenés, itt azonban sokkal határozottabban tapasztaljuk a lemorzsolódási folyamat gyengülését, illetve egyes helyeken a lassú javulás első eredményeit is.

Magától értetődő, hogy a létszámcsökkenés érzékenyebben érinti a kisebb populációkat, mint a nagyobb népességűeket. Azt azonban, hogy az évszázadok óta nagyjából azonos vadászati igénybevétel és egyéb zavaró hatás mellett mennyiségben és minőségben miért volt mindenkor olyan aránytalanul eltérő a kelet- és nyugat-magyarországi tűzokállomány, ennek kétségtelenül a természetes környezet adottságainak különböző értékében találjuk magyarázatát.

A közölt elterjedési térképek alapján domborzat-, talaj-, növénytakaró-, táplálkozási és éghajlati adottságok összehasonlításával próbálom a továbbiakban értékelni az magyarországi tűzokpopulációk élőhelyeit, keresve bennük azt a döntő állatföldrajzi különbséget, amely minden időben a Körösök vidékére összpontosította a Kárpát-medencei állományt.

1. A populációk területfoglalása

1941 óta, és nagyon valószínű, hogy az azt megelőző évtizedekben is, négy kisebb-nagyobb körzetbe csoportosult a magyarországi tűzokállomány. Ezek megjelölésénél lehetőség szerint igyekeztem a közismert földrajzi és néprajzi elnevezésekhez igazodni, azonban a populációk térfoglalása csak részben fedheti az eredetileg más szempontok szerint körülhatárolt tájegységeket.

Legegybeesőbb a Hanság esetében, ahol a Mosonszolnok, Mosonszentjános, Rajka és Lébény térségében tömörülő állomány az egykori „Hany” láprétjeit, de szomszédos szántóterületeit is széles körzetben népesítette.

A Dunántúl másik jelentős populációja a Fejér megyei Sárrétben él. E manapság már erősen megfogyatkozott állomány a közelmúltban még északi és délkeleti irányban messze túlhaladta a tulajdonképpeni Sárrét természetes életterének földrajzi határvonalát. Csákvár közelében a Zámolyi-medencéig, Veszprém megyében Várpalotáig, Tolna irányában Perkáta – Előszállás – Dunakömlőd felé terjeszkedett.

Az adatgyűjtések kezdetén, a negyvenes években még Komárom megyében és Keszthelytől délnyugatra, Fenékpusztá – Sármellék környékén is fészkelte évente néhány tűzok. A komáromiak azonban a már Csehszlovákiához tartozó Csallóköz populációinak vonzáskörébe tartoztak, Sármellék vidékén viszont vagy egy nagyon rég felmorzsolódott állomány utolsó példányait találtuk, vagy egykor a Hanság tűzokállománya húzódott le idáig a nyugat-magyarországi síkságokon.

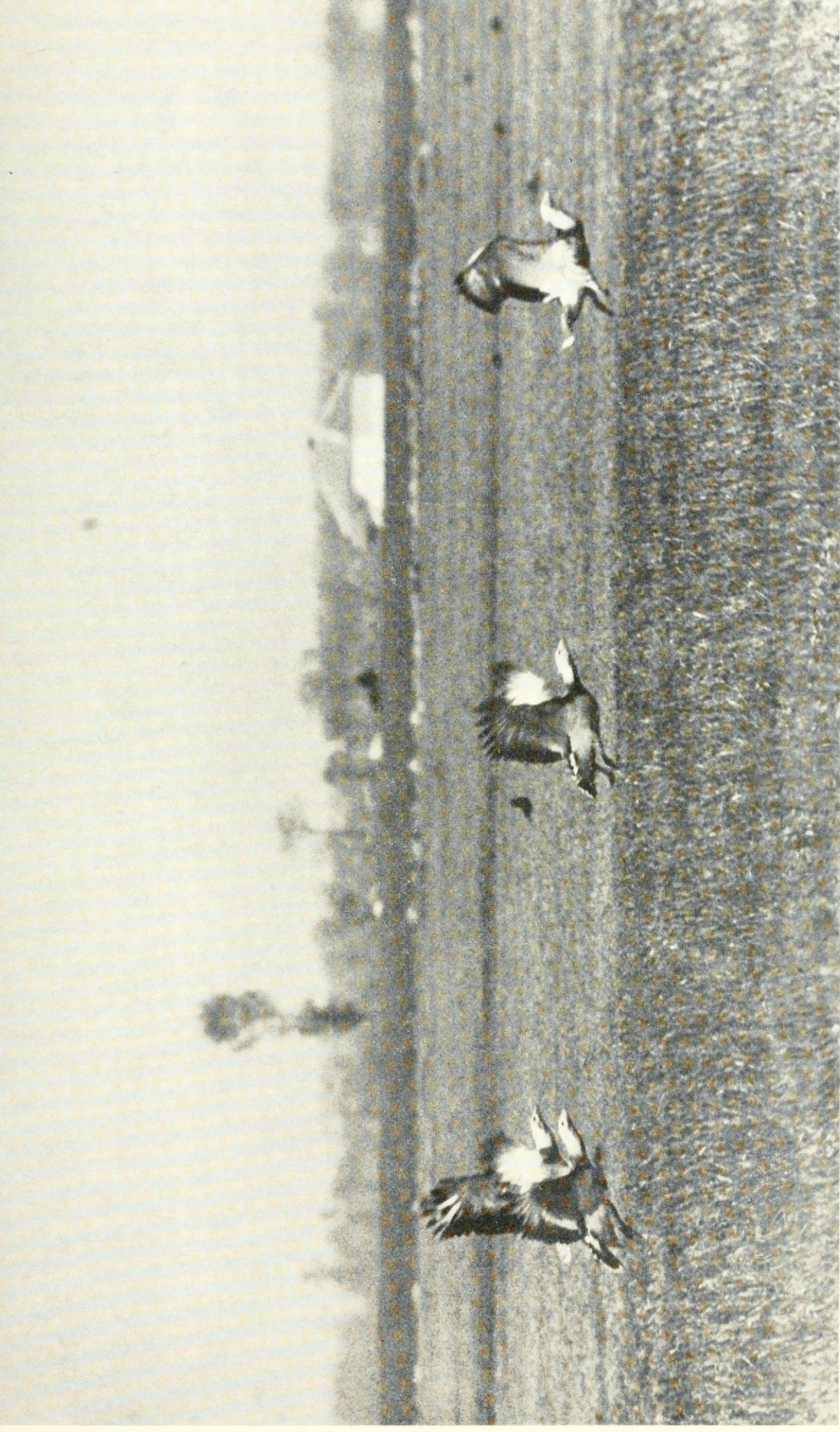
A Duna–Tisza közén manapság már Apaj – Ürbő – Kunszentmiklós – Ócsa – Dabas térségére korlátozódik az állandó tűzoklakta terület. Ezt az állományt találóan nevezhetnénk kiskunságinak, hiszen az egykor Kecskemét határáig, sőt Pusztaszerig elterjedt fészkelők sohasem lépték túl e néprajzi tájegység határait.

Bonyolultabb a helyzet a Tiszántúl esetében, ahol a nagyon eltérő létszámú populációk kétségtelenül egykor egységes, összefüggő állományt képeztek. E körzet magja a Körösök és a Berettyó vonalával bezárt terület, Gyoma – Dévaványa – Ecsegfalva – Szeghalom – Füzesgyarmat és Bucsa határából adódik. Északkeleten a Nyírség pereméig, északnyugat felé Borsod és Heves megyék déli szegélyének pusztai területeire, délen pedig a Tisza – Maros közére sugárzik ki ez az Európában jelenleg legtekintélyesebb, leg­sűrűbben települt állomány. E populációs mozaikot nevezhetnénk nagykunságinak vagy tiszántúlinak. Mindkettő jellemző, de az északi és déli határlépés miatt mégis pontatlan meghatározás. Talán kelet-magyarországi – gyűjtőnéven küszöbölhetjük ki legbiztonságosabban a helymegjelölésből adódó félreértéseket.



13. ÁBRA. KÖLTŐ TŰZOK, OROSHÁZA, 1969
(FOTÓ: DR. STERBETZ I.)

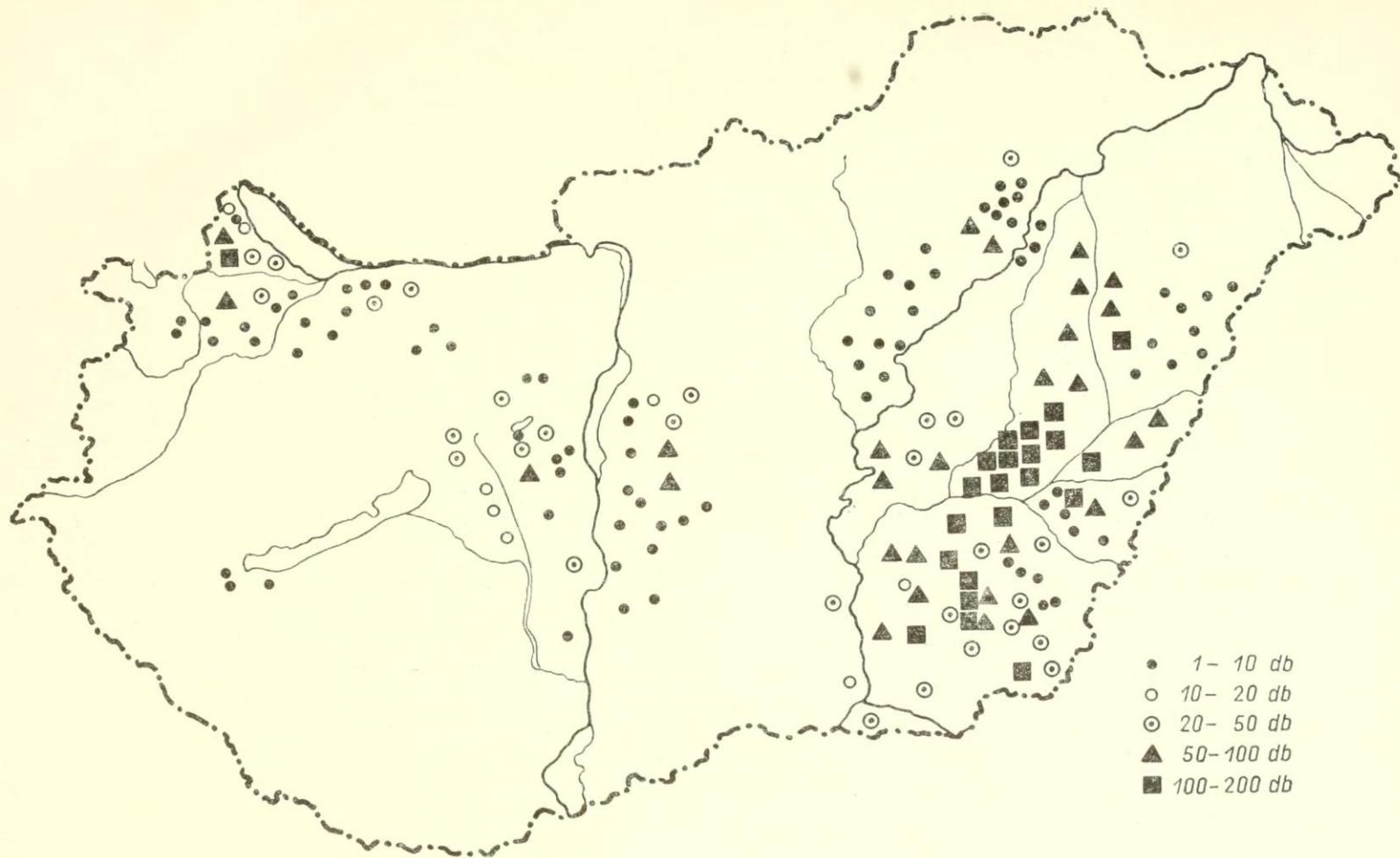
FIGURE 13. BREEDING BUSTARD. OROSHÁZA, 1969



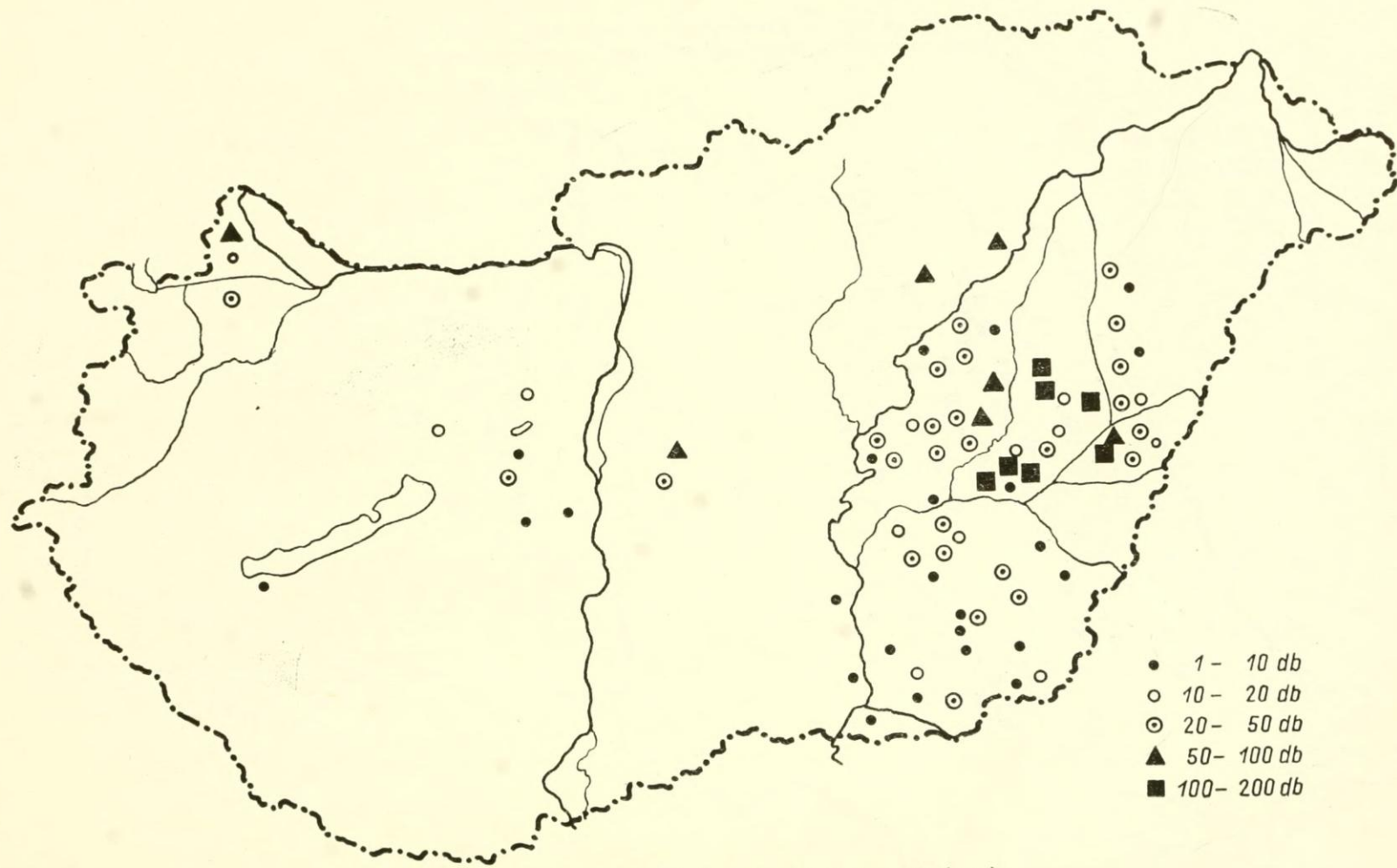
14. ÁBRA. TÚZOKKAKASOK DÉVAVÁNYÁN, 1970
(FOTÓ: DR. STERBETZ I.)

FIGURE 14. COCK BUSTARDS IN DÉVAVÁNYA, 1970

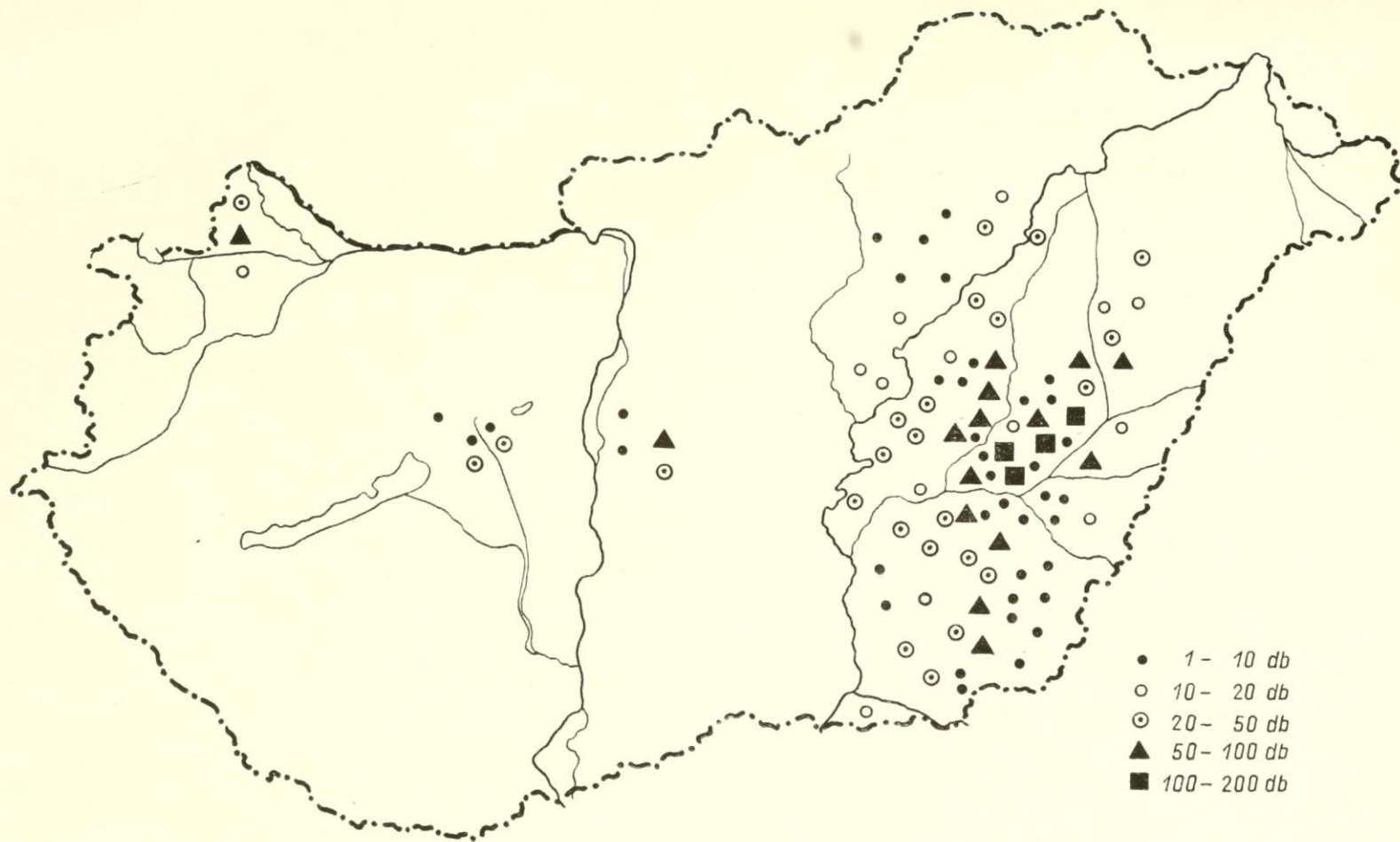




15. ábra. A túzok 1941. évi elterjedése Magyarországon
 Figure 15. Distribution of the Bustard in 1941 in Hungary



16. ábra. Az 1961. évi állományfelmérés eredményei
Figure 16. Results of the population survey 1961



17. ábra. Magyarország 1973. évi tüzokállományának eloszlása
 Figure 17. Distribution of the Bustard population in Hungary in 1973

2. A domborzati viszonyok

A feltételezhetően síkvidéki füves pusztákon kialakult túzok korai areáljában a tengerszint alatti mélyföldről az alhavasi régióig felnyúló magassági fokozatokkal találkozunk. A XVI. században még az Alpeselek platóin előfordult. Bizonyított Közép-Ázsia magashegyi fennsíkjai, ahol még manapság is előfordulnak kisebb „szigetpopulációk” (irodalmi összefoglaló in: DORNBUSCH et al. 1973). Úgy látszik, hogy a függőleges elterjedés nagyon tág határok között alakulhat abban az esetben, ha az adott pontokon megfelelő növényzettel, klímával rendelkező, terjedelmes sík terület van.

A Kárpát-medencében alig beszélhetünk függőleges elterjedésről, hiszen az állomány majdnem maradéktalanul alföldeken csoportosul. Régebben a Vág, a Garam és a Maros völgyeibe hatolt föl a túzok kisebb magasságokig, de mindenkor jelentéktelen mennyiségben (irodalmi összefoglaló in: FODOR—NAGY—STERBETZ, 1971).

3. A talajadottságok

Milyen szerepe lehet a talajnak a túzok környezetében?

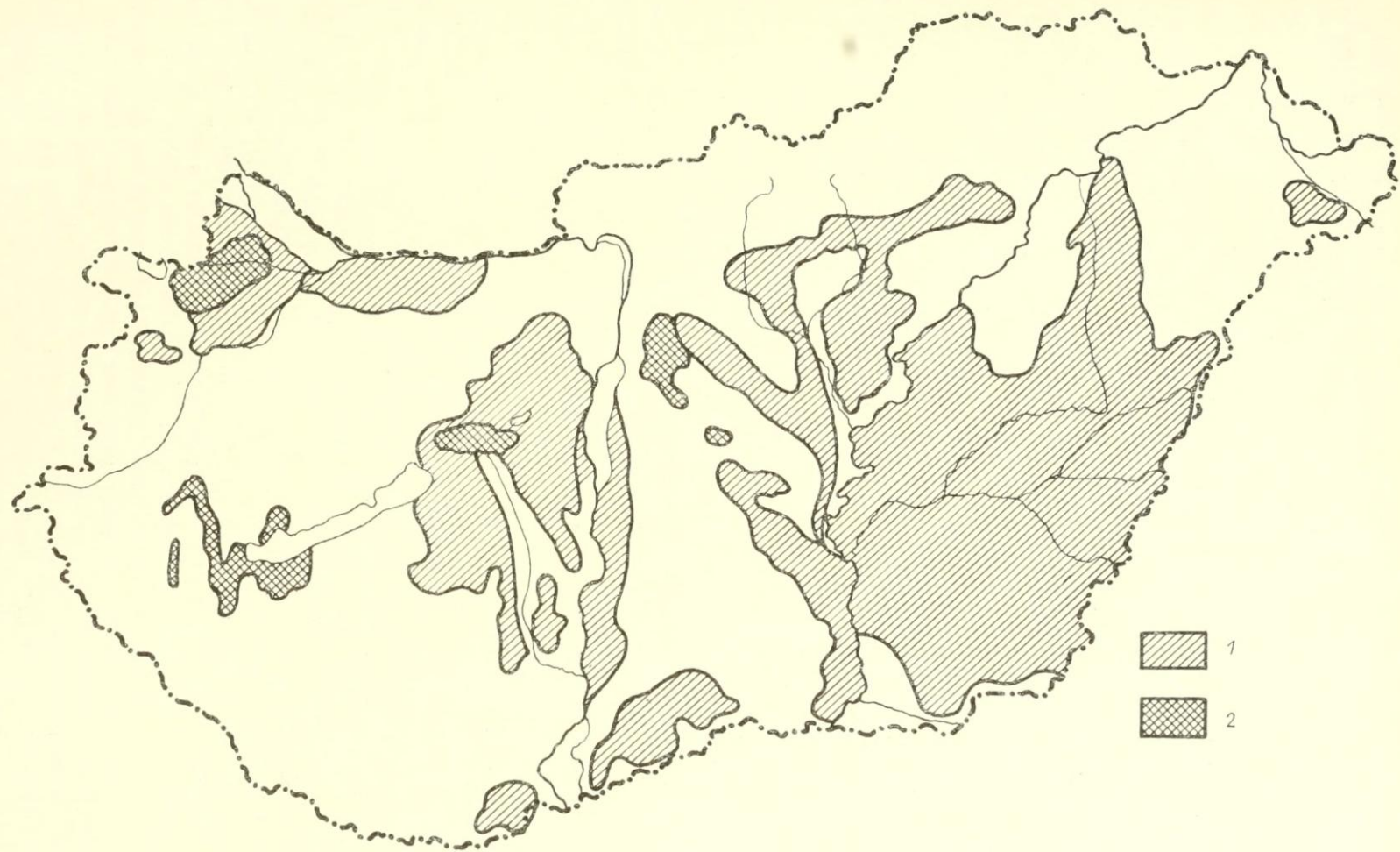
Döntően befolyásolja a növényzet és a mikroklíma alakulását, vízháztartásával, fizikai-kémiai tulajdonságaival bonyolult hatások láncolatát idézi elő az ott előforduló élő szervezetek számára.

STEGMAN-ra (1955) hivatkozással az *Otis tarda* sztyeppi eredetét elfogadva, az előfordulási helyek talajadottságainak értékeléséhez is a sztyeppre jellemző uralkodóformákban kell keresnünk a kiindulási alapot. Ez az ún. csernozjom, amely tiszta megjelenésében löszös-agyagos alapot 60–80 cm rétegvastagságban borító, 3–18% humusztartalmú, morzsalékos szerkezetű, jó termőképességű feketeföld. A túzok hatalmas areáljában a csernozjomtalajok számos változata ismeretes, azonban valamennyi formára egyaránt jellemző, hogy a talajvíz általában mélyen a felszín alatt helyezkedik el. Ez az adottság a csekély páratartalmú, meleg mikroklímát biztosítja.

A magyar túzokpopulációk zöme is csernozjom jellegű talajokon található, amelyek fizikai-kémiai tulajdonságaikban az orosz klímasztyeppék „tiszta” csernozjomjaira majdnem az azonosságig hasonlítanak. Közöttük kisebb-nagyobb foltokban beékelődve jelentős területeket foglal el a szerkezetes felépítésű, füves növénytársulásoknak alkalmas, ún. szolonyeces-szikes talajféleség. Ez utóbbinál nem a mélyen elhelyezkedő talajvízszint, hanem a szolonyec sajátos szerkezetéből adódó vízzáró réteg biztosítja a csernozjoméhoz hasonló mikroklímaviszonyokat, az olyan mély fekvésű helyek kivételével, ahol a lefolyástalan csapadékvíz hosszabb-rövidebb időközökre mocsaras foltokat létesít.

Amíg Kelet-Magyarországon a sztyeppékre jellemző talajadottságokban él a túzok, a Duna—Tisza közti Kiskunságon és a Dunántúlon megtelepedő populációknál elsősorban a kiszáradt tőzeglápok jellemzik a természetes környezetet. Ez az adottság az areál északnyugati határvidékén, Ausztria és a Német Demokratikus Köztársaság populációinak természetes életterére is jellegzetes. Talaja és növényzete azonban már semmiképpen sem sztyeppi!

A csernozjom jellegű talajok, a szolonyeces szik és a száraz tőzeglápföldek



18. ábra. A csernozjom jellegű szolonyec szikes (1) és láptalajok (2) magyarországi elterjedése
Figure 18. Distribution of black soils, solonchets sík (1) and that of bog soils (2) in Hungary

mellett a homok vagy az egyéb talajváltozatok alárendelt szerepet töltenek be a túzok magyarországi környezetében. Jellegtelenségük indokával azonban figyelmen kívül hagyhatók.

4. A növényzet

A kelet-európai – közép-ázsiai klímasztyepp csak tájképileg egyhangú. Ha azonban a sztyeppét mint az ott megtelepedő állatok életterét vizsgáljuk, sokfélék, változatosak az adottságai. A két földrészt is érintő, eurázsiai sztyeppzóna északon az erdős sztyeppel, délen a félsivatagokkal és sivatagokkal érintkezik. A különböző tájformák a határzónákban mélyen egymásba nyomulnak, és ennek következtében nagy területeken keveredve jelentkeznek sajátos környezeti adottságaik. A jellegzetes sztyeppnövényzet összetétele, sűrűsége és magassága is eltérő a földrajzi helyzetnek, a klíma- és talajviszonyok alakulásának megfelelően (TANFILJEV, 1905; STEGMAN, 1955; DORNBUSCH et al., 1973).

A túzok a valódi sztyeppék belsejében és a peremterületek keveredő természetű viszonyai között egyaránt honos, ezért szinte lehetetlen általános érvénnyel meghatározni az ősi környezetét jellemző növénytársulásokat. Délkelet-európai élőhelyeire a *Stipa pennata* és *S. lessingiana* nyomja rá a bélyegét. Az árvalányhajmezők jellemző növényei itt még a *Phlomis tuberosa*, *Filipendula hexapetala*, *Campanula patula*, *C. sibirica*, *Crambe tatarica*, *Verbascum phoeniceum* és *Salvia nutans* (TUZSON, 1913).

A Kárpát-medencei túzokpopulációk természetes élőhelye az ország keleti harmadában hajdani erdős sztyeppéből alakult ki emberi beavatkozás következtében. A történelmi idők kezdetének löszpusztai – erdős sztyeppi növényzete az erdőirtásokat, mocsárlecsapolásokat, folyószabályozásokat nyomon követő „elsztyeppesedés” során a csernozjom jellegű, és szikes talajokon ritka, alacsony vagy félmagas, egyöntetű fűállományokra cserélődött. E másodlagos sztyeppéken az *Alopecurus pratensis* sűrű, zárt fütengerében találjuk leggyakrabban a túzokot. Szikes réteken az *Achilleo-Festucetum pseudovinae*, semlegesebb kémhatású talajokon többnyire a *Salvio-Festucetum sulcatae* növényegyüttesben keresi fészkelőhelyét. Ezek a társulások azonban nem mindenkor biztosítanak megfelelően magas, egyöntetű fűállományt. Esőtlen tavaszokon előfordul, hogy a pusztai növényzet csenevész marad, nem elégíti ki a fészkelés követelményeit. Különösképpen áll ez a Hortobágy folyószabályozásokat követő, jelen századi sztyeppadottságára, ahol a talaj erősen szikes volta és a pusztai általános legelőhasznosítása miatt nem a természetes füves növénytársulásokba települt a túzok, hanem a környező szántóföldek felmagasodó növénykultúráit választotta. A legnagyobb sztyepp jellegű, összefüggő magyar pusztán ezért nincs manapság sem számottevő túzokállomány.

A kiskunsági, sárréti és hansági tőzeges talajú lápréteken az ilyen területekre jellemző *Molinietum coeruleae* társulás a legjelentősebb. *Molinia coerulea*, *Galium boreale*, *Gentiana pneumonanthe*, *Dianthus superbus*, *Succisa pratensis* és *Calamagrostis* fajok az élőhely jellegét meghatározó növények. Csapadékos években azonban a száraz tőzegláp is átmenetileg nyirkos környezetté válik, míg a tiszántúli pusztákon a szárazság miatt, innen ilyenkor a bőséges téli-tavaszi nedvesség következtében szorulnak ki a túzokok.

Már a XVIII. század első évtizedeiből is biztos adataink vannak arra nézve, hogy a magyarországi túzokpopulációk különös előszeretettel települnek gabonafélék és takarmánynövények kultúrkörnyezetébe (BÉL, 1737). Ez a folyamat kétségtelenül már akkor elkezdődött, amikor még elegendő természetes élettér állt a túzok rendelkezésére, és nem az embertől származó zavaró hatások, hanem a külterjesen művelt szántóföldi növénykultúrák csábítása váltotta ki ezeket a területfoglalásokat. Manapság ez a kultúrkörnyezetbe tömörülés általános jelenség Európában, de azt, hogy a jelenben e folyamatot mennyiben tekinthetjük kényszernek vagy önkéntes területválasztásnak, feltételesen is nehéz lenne eldönteni.

5. Éghajlati tényezők

A kelet-európai – közép-ázsiai valódi sztyepp természeti viszonyaira a csapadékban szegény klíma a jellemző. A mintegy 350–400 mm között alakuló évi csapadékátlag, amely a nyári és tavaszi időszakban 30–50 mm középértékű, gátolja a fás növényzet elterjedését, és a táj egyhangú, füves arculatát biztosítja. A levegő páratartalmának évi átlaga 70–80%, augusztusban 45% (TUZSON, 1913).

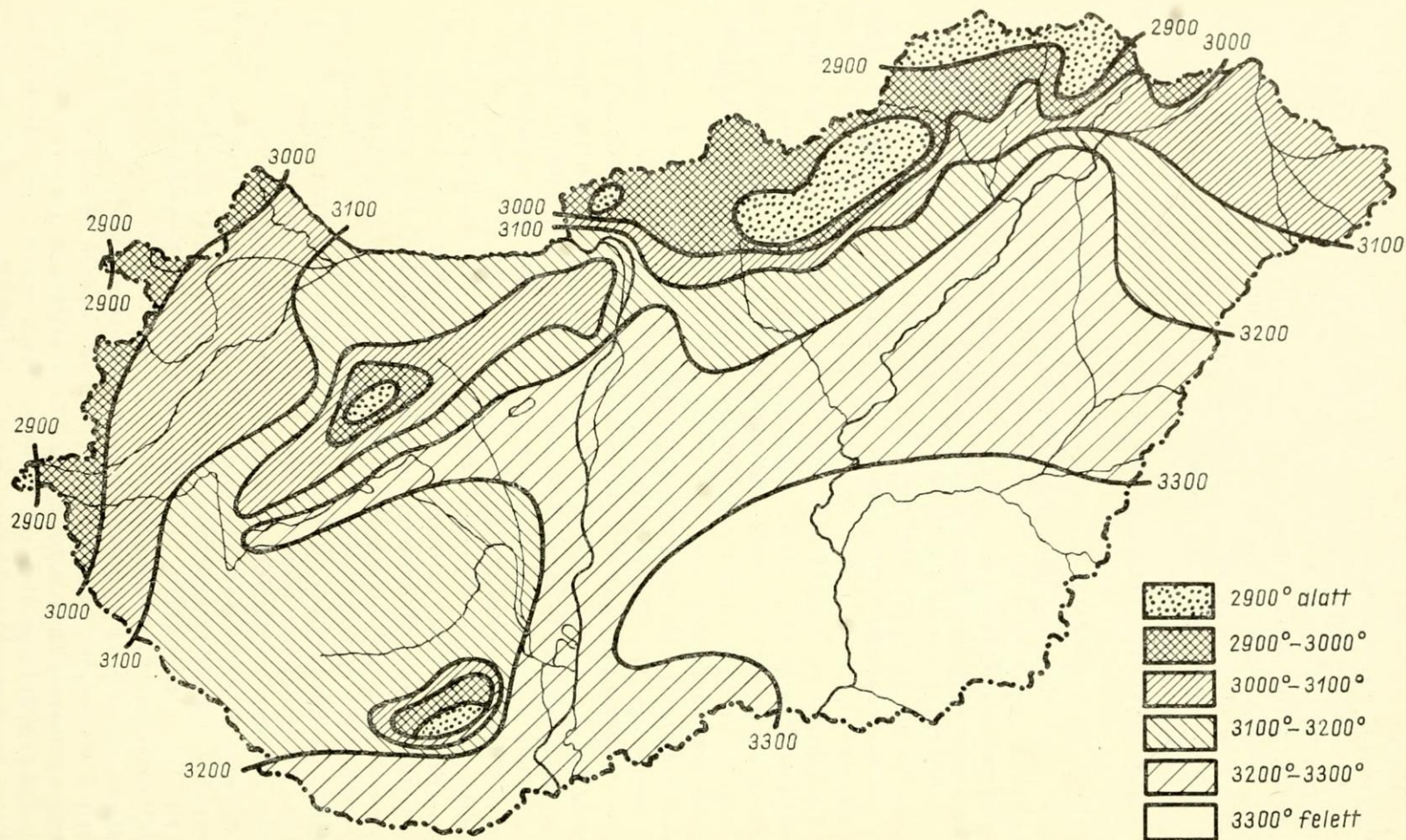
A Kárpát-medence éghajlatát sajátos földrajzi helyzete határozza meg. Zárt medencéje ütközőpontja a paradús atlanti, az enyhe mediterrán és a sztyeppi viszonyokat képviselő kelet-európai éghajlati formáknak. E klímahatások a hegyláncokon belül bizonyos mértékben legyengülten, váltakozva vagy keverten érvényesülnek.

A nyugat-európai, ún. atlanti éghajlat tiszta formájában a földrész nyugati, tengerparti sávjára jellemző. Hűvös nyarú, enyhe telű, magas páratartalmú adottság kevés napsütéssel, egyenletes eloszlású, bőséges csapadékkal. E nyugat-északnyugat felől érkező atlanti légáramlást, mielőtt a Kárpát-medencébe érkezne, az Alpok és a Kárpátok fékező hatása gyengíti. Hatását főképp az ország nyugati, északnyugati sávjában érezteti, viszonylag hűvös, csapadékos nyár és enyhe tél elősegítésével.

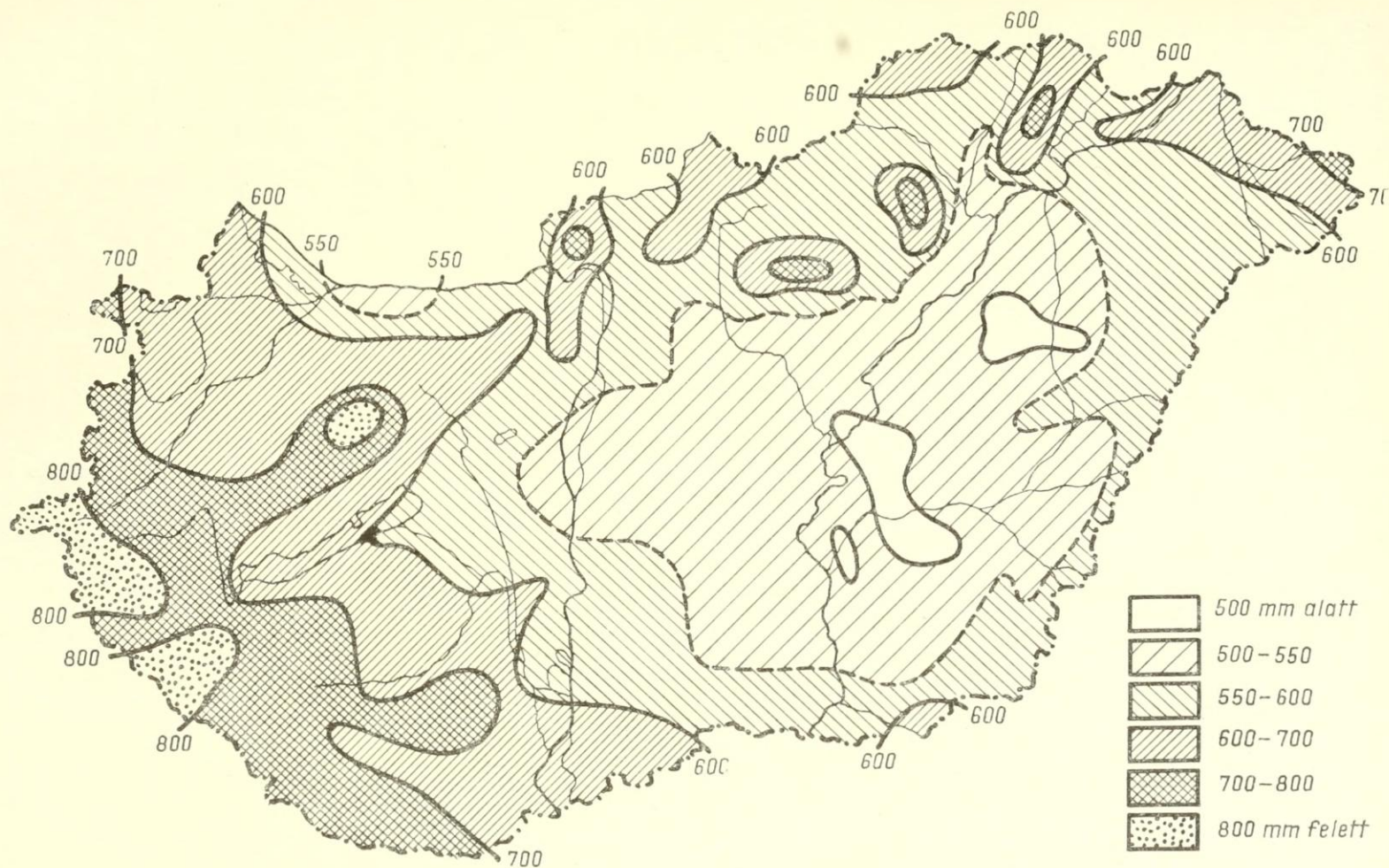
A másik európai éghajlati típus a Földközi-tenger vidékéről érkező mediterrán forma, amelynek Magyarországon legjellemzőbb vonása a nyári szárazság és az időszakonként bekövetkező őszi-téli enyhesség. Érvényesülése a déli és keleti tájegységek természeti viszonyaira hat elsődlegesen.

A kelet-európai sztyeppzónából származó, ún. pusztai éghajlat itt már az ukrán síkságok szélsőséges időjárásának enyhített formájában jelentkezik. Napi és évi hőmérséklet-ingadozása nagy. A téli hideg és nyári meleg végletekbe merül. Jellemző rá a szűkös és egyenlőtlen eloszlású csapadék, az alacsony, sőt egyes években teljesen elmaradó hótakaró. Vannak évek, amikor a keleti klímahatás az egész ország területén uralkodóvá válik, általában azonban a Nagyalföld keleti részére, elsősorban a Tisza középső szakaszára és a Körösök vidékére nyomja rá bélyegét.

A Kárpátok magashegyi koszorújának fékező hatása nem csupán e három éghajlati forma közvetlen érvényesülését gyengíti, hanem ugyanakkor a beáramló levegő páratartalmát is megvámolja. A hegyeken torlódó s átbukó légtömegek a magukkal hozott csapadék tekintélyes részét a Kárpátok külső ívénél adják le, de ugyanakkor a medencén belül a felhőképződést is nehezítik (BACSÓ, 1961). A kelet-európai klímahatás által leggyakrabban érintett Kö-



19. ábra. A május 1 – szeptember 30. közötti időszak átlaghőmérsékletének összegezett értékei 50 év feldolgozása alapján (Bacsó, 1959)
 Figure 19. Average temperature between 1st May and 30st September of 50 years (Bacsó, 1959)



20. ábra. Az évi csapadék területi eloszlása (mm), 50 évi átlagban (Bacsó, 1959)
 Figure 20. Distribution of the annual rainfall (mm) average of 50 years (Bacsó, 1959)

zép-Tisza- és Körös-vidéket 10,5–10,6 °C évi középhőmérséklet, négy-öt évenként rendkívüli száraz időszakokkal járó, 500 mm körüli csapadék és 72–75% átlagos páratartalom, 2000–2100 napsütéses óramennyiség, 50% körüli felhőzet jellemzi. A 25 °C feletti napok száma 80–85, a 30 °C körül alakulóké 25–30. Ez az időjárás-alakulás Ukrajnában Voronyezs–Kujbisev–Orenburg vonalának erdős sztyepp klímájával majdnem azonos (SZABOLCS, 1954; ENYEDI, 1964, Soó, 1964; PÉCZELY, 1969).

E sajátos éghajlati adottságra érdemes még a mikroklímára vonatkozó néhány adattal is nagy általánosságban rávilágítani. ÚJVÁROSY (1937) 30–40 cm magas fűállományokban végzett méréseit közöljük.

Hőmérséklet: május 25-én 11 °C minimum, 20 °C maximum, 15,5 °C középérték. Július 15-én 23 °C minimum, 30 °C maximum, 28 °C középérték.

Relatív páratartalom: május 25-én 39 minimum, 67 maximum, 49,1 középérték. Július 15-én 50 minimum, 79 maximum, 61,7 középérték.

Párolgás óránkénti átlaga cm³-ben: május 25-én 0,25, július 15-én 0,24.

6. A táplálékviszonyok

A túzok irodalma rendkívül változatos, jó alkalmazkodóképességre következtető képet nyújt e faj táplálékválasztásáról. Űgyszólván valamennyi gyom és természetett szántóföldi növény fiatal levézetét, magvait, természetes rétek és szántóföldek rovarvilágát, apró emlőseit fogyasztja. A keresztes virágú kultúrnövények (elsősorban repce, takarmánykáposzta) különös jelentőséggel szerepelnek (irodalmi összefoglaló in: FODOR–NAGY–STERBETZ, 1971). A Madártani Intézet gyűjteményében levő 16 db gyomortartalom a következőket eredményezte:

1. Gyoma, 1955. IV. 24.: *Zabrus tenebroides* 2, *Graminea sp.* és *Brassica napus* levéltörmelék.

2. Gyoma, 1955. IV. 24.: *Zabrus tenebroides* 8 + törmelék, *Graminea sp.* levél és *Brassica napus* zöld törmeléke.

3. Gyoma, 1955. IV. 24.: *Zabrus tenebroides* 1 + törmelék, *Graminea sp.* zöld törmeléke.

4. 1955. IV. 24.: *Zabrus tenebroides* 8 + törmelék, *Opatrum sabulosum* 1, *Graminea* levéltörmelék, 3 cm átmérőjű cserépdarab.

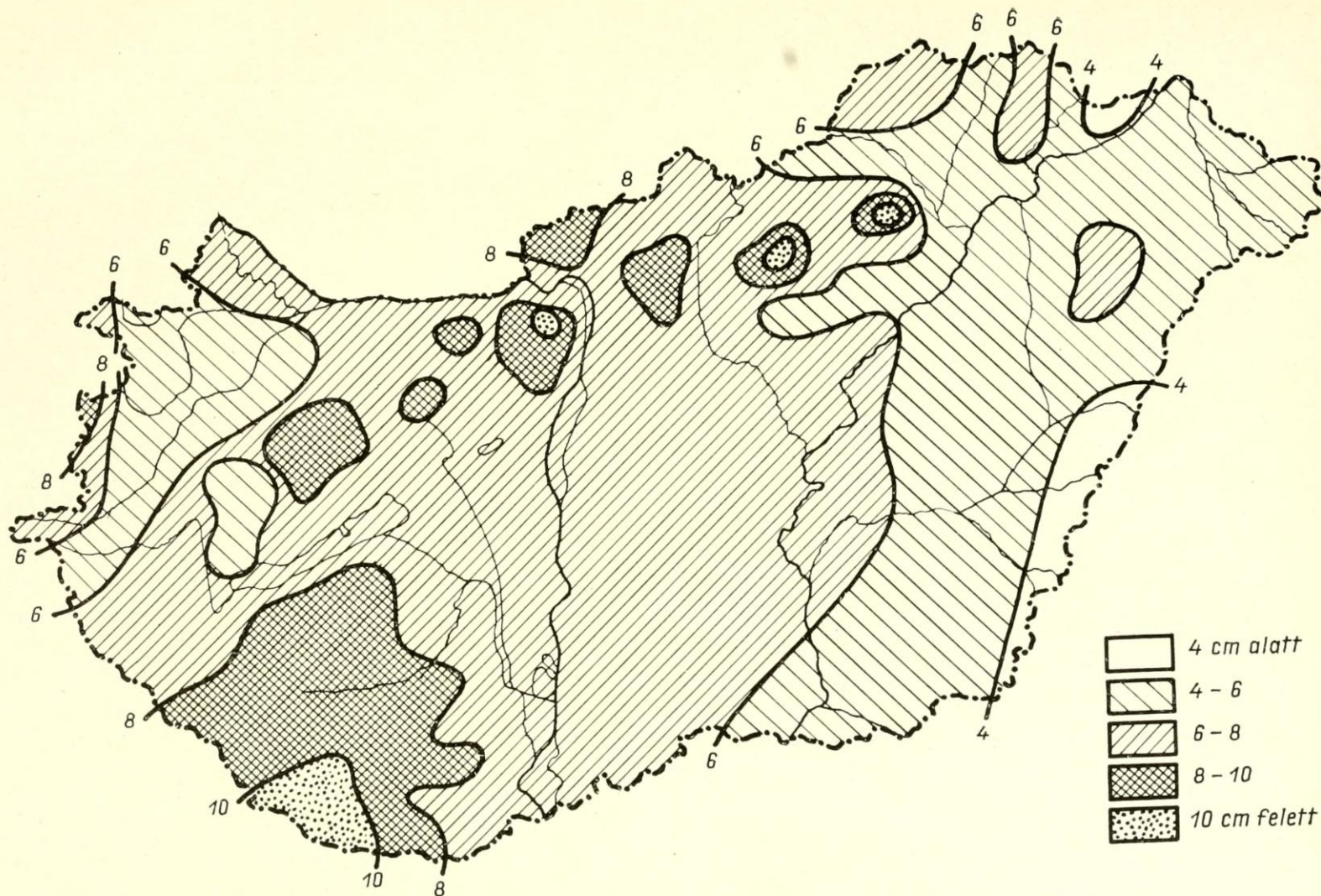
5. Gyoma, 1956. V. 13.: *Muridae sp.* csont, *Zabrus tenebroides* 12 + törmelék, *Forficula sp.* 1, *Scarabeidae sp.* 1, *Opatrum sabulosum* 1, kitintörmelék, *Helianthus* mag 1, *Graminea sp.* levéltörmelék.

6. Apaj, 1964. V. 14.: *Zabrus tenebroides* 3 + törmelék, *Locusta sp.* 1, kitintörmelék, *Festuca sp.* levéltörmelék.

7. Esztergom: *Brassica napus* levéltörmelék.

8. Soroksár, 1952. IX.: *Zabrus tenebroides* 1, kitintörmelék, *Brassica napus* levéltörmelék, meghatározhatatlan gyommagvak tömege.

9. Mosonszólnok, 1966. V. 14.: *Zabrus tenebroides* 30 + nagy mennyiségű törmeléke, *Dorcadion aethiops* 23 + törmeléke, *Dorcadion fulvum* 15 + törmeléke, *Scarabeidae sp.* 150 + törmeléke, *Eurygaster sp.* 9 + törmelék, *Anomala vitis* 1, *Opatrum sabulosum* 1, *Leptinotarsa decemlineata* imago 13 + törmelék, *Amphymallus solstitialis* 1, *Melolontha melolontha* törmelék, *Gryllus sp.* 125 + törmelék, csigahéjtörmelék.



21. ábra. A hótakaró magasságának területi eloszlása (cm), 15 évi átlag (Bacsó, 1959)
 Figure 21. Territorial distribution of the height of the snowcover cms average of 15 years (Bacsó, 1959)

10. Pusztaföldvár, 1967. IV. 22.: *Leptinotarsa decemlineata* imago 4, *Graminea* sp. levéltörmelék.
11. Gyoma, 1967. V. 12.: *Triticum* levéltörmelék.
12. Mosonszentjános, 1969. V. 13.: *Melolontha melolontha* 8, *Dorcadion fulvum* 188, *Leptinotarsa decemlineata* imago 2, *Muridae* csont és szőr.
13. Mosonszolnok, 1969. V. 10.: *Muridae* sp. szőr és csont tömegben *Melolontha melolontha* 20, *Dorcadion fulvum* 128, *Helianthus* mag 5, kavics (30 mm) 1.
14. Mosonszolnok, 1970. V. 9.: *Graminea* sp. törmelék.
15. Mosonszentjános, 1972. V. 7.: kitintörmelék, *Graminea* sp. törmelék, kavics (10 és 6 mm) 2.
16. Ócsa, 1972. XI. 5.: *Brassica napus* levéltörmelék, *Triticum vulgare* mag 228.

Az európai megfigyelések egybehangzóan hangsúlyozzák, hogy a tűzok télen legszívesebben a repce- és a takarmánykáposzta-táblák nyújtotta táplálékadottsághoz vonzódik. Ez a lehetőség hatalmas területekről összpontosítja a téli időszakban kóborló csapatokat. Amennyiben e két különösen kedvelt tápláléknövény nem áll rendelkezésére, szántóföldi környezetében lucernatáblákon, tarlókon vagy természetes füves pusztákon találjuk.

7. A természetes környezeti adottságok értékelése, következtetések

A tűzok 1941., 1961. és 1973. évi elterjedési térképein a populációk elhelyezkedése nagyjából háromszög formába foglalható, amelynek csúcsa a Hanság, alapja pedig délkeleten Békés, Szolnok és Hajdú megyék átlójára támaszkodik. E háromszög súlypontja minden időben Békés megye északi harmadában található.

E területfoglalás a felsorolt környezeti adottságok közül melyikkel és milyen mértékben hozható összefüggésbe?

A domborzati viszonyok minden bizonynyal figyelmen kívül hagyhatók, és pillanatnyilag még a táplálékbázis is biztosított az ország síkságain. Az esetleges táplálékhiány legfeljebb a távolabbi jövőben jelentkezhet a szántóföldi területek túlságosan egyoldalú és fokozottan belterjesedő hasznosítása következtében.

A kelet-magyarországi másodlagos eredetű füves puszta, a természetes láprétek és a szántóföldi növénykultúrák tűzoklakta növényzete között nem nyilvánul meg egyértelműen az egyik vagy másik adottság különleges vonzó hatása. Elgondolkoztató az a tény, hogy a tűzok nemcsak Magyarországon, hanem óriási elterjedési területének számos más vidékén is bizonyíthatóan sokkal korábban telepedett be a repce-, gabona- és szalastakarmány-kultúrákba, mint ahogy arra a természetes füves pusztai területek megfogyatkozása kényszerítette volna. E kultúrnövények megfelelő terjedelmű, és háborítatlan táblákon termesztve gyakran még a természetes sztyeppnövényzetnél is alkalmasabb fészkelő- és táplálkozóterületet nyújtanak a tűzok számára száraz-tömör állományuk, mikroklímájuk, magasságuk, gazdag rovar- és kisemlősviláguk következtében. A kultúrnövényzetnek ilyen általános vonzó hatását tekintetbe véve a magyar populációk térfoglalásánál nehéz lenne növénytakaró alapján megkockáztatni a következtetéseket.

A költőhely talajától száraz-meleg adottságot kíván a tűzok, és ezt elsősorban a csernozjomváltozatok és a nem vízállásos, magasabb fekvésű szolo-

nyec-szikések biztosítják. A kiszáradt láptalaj száraz időszakokban kedvező, de laza szerkezete következtében egy-egy csapadékosabb tél után átmenetileg elveszíti jó tulajdonságait. A szintén száraz-meleg homoktalaj feltételezhetően ritkás növényzete miatt nem játszik szerepet. Magyarország talajtérképén a szolonyeces szik és a csernozjomszerű talajformák a legerősebb tűzokpopulációk fészkelőterületének jellemzői, az állománynak mintegy 80%-a ilyen talajokon található. E talajféleségek a kelet-európai, természetes sztyeppék talajaitól csak a tudományos talajtani felosztás rendszerezésében különböznek, madárökológiai szempontból azonban bátran azonosnak tekinthetjük adottságaikat. A tűzok magyarországi élőhelyeit jellemző talajformák térképét (18. ábra) a három elterjedési térképpel összehasonlítva a talajadottságok szerepének jelentősége nem kíván bővebb magyarázatot.

A kelet-európai klímasztyepphatás a talajadottságoknál még kifejezettebben jelentkezik az éghajlat jellemzőinek értékelésében. Az éghajlati zónák ütközőpontjában levő Magyarország tiszántúli harmadában, a Tisza folyó középső szakaszának magasságában nyilvánul meg a legerősebben és leggyakrabban. Némi sztyeppelhez hasonló vonás a Duna – Tisza közének és a Dunántúl tűzoklakta területeinek meteorológiai adataiból is kitűnik. A bemutatott 19. ábrán április 1 – szeptember 30 időközéből a napi hőmérséklet összegeinek területi eloszlását értékelhetjük 50 éves statisztikai átlagértékek alapján. Ezt a képet az elterjedési térképekkel összehasonlítva kitűnik, hogy a tűzokpopulációk zöme az ország legmelegebb területeit népesíti. A 20. ábra szintén 50 éves mérésátlag szerint a csapadék évi összegének területi eloszlását mutatja be, azt igazolva, hogy a legtöbb tűzok a legszárazabb tájegységekben található. Nem kevésbé sajátos vonás a 21. ábra összehasonlítása, amely 15 évi átlagérték alapján a hótakaró magasságának területi eloszlását érzékelteti. A tűzok keleti hazájában is jól tűri ugyan a hideget, a magas hótakaró azonban táplálékszerzésében akadályozza, és ez magyarázza Ázsiában rendszeres vonulását, Európában pedig szigorú telek idején alkalmoszerű téli kóborlásait.

Mindezeket összegezve megállapíthatjuk, hogy a Kelet-Magyarországon tömörülő tűzokpopulációk területválasztását e tájegységeknek a kelet-európai – közép-ázsiai természetes sztyeppék talaj- és időjárási viszonyaihoz való nagy hasonlósága – madárökológiai szempontból majdnem azonossága – világítja meg.

A valódi és másodlagos sztyeppék két földrészt átszelő zónáját tekintetbe véve nem csupán a tűzok, hanem számos egyéb gerinces állatfaj elterjedését (pl. *Sicista trizona*, *Spalax leucodon*, *Mustela putorius ewersmanni*, *Glareola pratincola*, *Calandrella brachydactyla* stb.) is hasonlóképpen magyarázzuk.

Irodalom

- Bacsó N. (1959): Magyarország éghajlata. Budapest, Akadémiai kiadó, p. 81—125.
 Bacsó N. (1961): A pusztai-atlanti és mediterrán éghajlati jellegek hatása hazánk mezőgazdaságára. — Einfluss der Steppen, atlantischen und mediterranen Klimamerkmale auf die Landwirtschaft Ungarns. Agrártudományi Egyetem Mezőgazdasági Karának Közleményei, Gödöllő, 1. sz. p. 157—172.
 Bél, M. (1737): Hungariae antiquae et novae prodromus III. Norinberg (Nürnberg) XIV. p. 21.
 Dornbusch, M.—Klafs, G.—Winkler, H. (1973): Otis tarda in: Glutz—Bauer—Bezzel: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 5. Akad. Verlagsg. Frankfurt a. M. p. 668—671.

- Enyedi Gy.* (1964): A Délkelet-Alföld mezőgazdasági földrajza. Budapest, Akadémiai Kiadó, p. 61—63.
- Fodor T.—Nagy L. Sterbetz I.* (1971): A túzok. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó
- Péczely Gy.* (1969): Éghajlat in: *Pécsi M.*: Magyarország tájfeldrajza. A Tiszai Alföld. Budapest, Akadémiai Kiadó, p. 97—100.
- Soó R.* (1964): A magyar flóra és vegetáció rendszertani növényföldrajzi kézikönyve. Budapest, Akadémiai Kiadó, p. 905.
- Stegman, B.* (1955): Endemizm v avifauna evraziskij sztyepej. Pamjati Akademike L. Sz. Berga, Moszkva, p. 403—420.
- Sterbetz I.* (1964) A magyar túzok (*Otis tarda*) természetvédelmi problémái. Állattani Közlemények LI. 1—4. p. 135—139.
- Szabolcs I.* (1954): A Hortobágy talajai. Budapest p. 5—144.
- Tanfűljew, G. J.* (1905): Die südrussischen Steppen. Rés. scient. du Congr. intern. de Botan. Wien, p. 381.
- Tuzson J.* (1913): Utazásom az orosz pusztákon. Természettudományi közlöny XLV. 586. sz. p. 698—712.
- Ujvárosy M.* (1937): Hajdúnánás vegetációja és flórája. Debrecen, Szerző kiadv.

The environment of the Great Bustard (*Otis tarda*) in Hungary

Dr. István Sterbetz

According to tradition and literature the greatest populations of the Great Bustard in Central Europe were to be found on the Hungarian Plane. The strikingly great individual numbers and the population density proves that the environment of the Karpathian basin ensures not only the basic requirements for the Great Bustard, but also other natural possibilities, giving special, favorable living conditions for the species. When experimenting with artificial rearing and releasing back into the wild of this worldwide jeopardized bird it is at any rate recommendable to learn and utilise the practical possibilities in it.

When appreciating the environmental possibilities we will find the greatest effects where the population is most thick and sticks most to its biotope. In Hungary informatively we may draw the territory of the Great Bustard since about 200 years. The first survey, for statistical purposes, was carried out in 1941. The 8557 Great Bustards counted, possibly gave a distribution pattern including all — former and present — important biotopes. Just after the survey the wake of the Second World War and the following agricultural circumstances caused a 60—80% damage to the populations weakening already since long in quality and quantity. The low was at the end of the fifties, than at the beginning of the sixties there was some recovery due to the improving nature protection measurements (STERBETZ, 1964, FODOR, personal inf.).

On the distribution maps we may compare the distribution of 1941, with that of 1961, nearly the worst situation and that of 1973, showing already some recovery. From the maps it becomes apparent that the populations of Dunántúl (west of the Danube) and Duna—Tisza köze (between this two rivers) are the least fit to live.

In wartime the decrease of populations east of the river Tisza was percentually similar, but the decreasing trend slows down here, even some recovery can be seen on some places.

It is natural that the loss had a greater effect on the little populations than on the stronger. The fact that the east and west Hungarian populations of the Great Bustard are without regard to the generally similar hunting intensity and other disturbances in quality and quantity since ever excessively different can be explained without doubt by the different value of the natural environment.

On ground of distribution maps by comparing differences in terrain, soil, herbage, nutrition and climate I will try to analyse the biotopes of the Hungarian Great Bustard, looking for the deciding zoogeographical difference, centralising the population of the Karpathian basin in all times to the area of the rivers Körös.

1. The territory of the populations

Since 1941, and very possibly also in the preceding decades, the Great Bustard population of Hungary concentrated itself in four more or less great territories. In describing these I tried to stick to the known geographical or ethnographical denominations, but the territory of the populations synchronises only partially with these territories, determined originally for other purposes.

In the case of Hanság (moore and fen area) it is quite exact and the population living on the territory of Mosonszolnok, Mosonszentjános, Rajka, Lébény populated not only the moors of Hany, but also the adjacent arable land.

The other great stock of Dunántúl lived in the Sárrét of county Fejér. This nowadays strong decreased population was until quite recently spread far to the north and southeast over the geographical boundaries of the real Sárrét. Near Csákvár it was found to the basin of Zámoly, in county Veszprém up to Várpalota, in direction of county Tolna it was spreading to Perkáta, Előszállás, Dunakömlőd.

At the beginning of the data-collecting, in the forties, there were some Great Bustards nesting every years in county Komárom and to the southwest from Keszthely, near Fenékpusztá—Sármellék. Those at Komárom belonged, however, to the influence-area of the population of Csallóköz (now Chekoslovakia), the others near Sármellék belonged either to the last birds of an ancient died-out population, or the Great Bustards of Hanság populated in the past over the West-Hungarian plain also this area.

On the Duna-Tisza köze nowadays the home of resident Great Bustards is restricted to the territory of Apaj—Ürbő—Kunszentmiklós—Ócsa—Dabas. This population can be called kiskunsági, as they lived to the borders of Kecskemét and Pustaszér, but never over the boundaries of this ethnographical unit.

On the Tiszántúl (east of r. Tisza) is the case more complicated, as there are more populations, differing greatly in numbers, which were undoubtedly one population in the past. The center of the area is the territory between the rivers Körös and Berettyó, or in terms of villages Gyoma—Dévaványa—Ecségfalva—Szeghalom—Füzesgyarmat—Bucsa. In the northeast they spread to Nyírség, in northwest to the steppe areas of the southern part of the counties Borsod and Heves and in the south they live to the Maros—Tisza köze. This is the greatest, most densely populated area of Europe. This population may be called Nagykunság or Tiszántúl, most properly East-Hungarian, to avoid any misunderstanding due to denomination.

2. Terrain

In the early areal of the possibly steppe-originated Great-Bustard one meets every height variation from depressions to subalpine regions. In the XVI. century it was found yet on the plains of the Alps. On the alpine plateaus of Central Asia even today they live in little isolated populations. (Summary of literature in DORNBUSCH et al 1973.) Possibly the distribution in height can be very widely, if there are plains extensive enough, with proper herbage and climate.

In the Karpathian basin one can hardly speak about distribution in height, as the population lives on plains with hardly any exceptions. In the past they spread in the valleys of the rivers Vág, Garam, Maros to lesser heights, but only in small numbers (Summary of literature in FODOR—NAGY—STERBETZ, 1971).

3. The soil

What role can it have in the environment of the Great Bustard?

It has deciding effect on the plant life and microclimate and its water-household and physico-chemical effects have a chain of influences on the living world there.

With reference to STEGMAN (1955), accepting the steppe origin of the Great Bustard in analysing the soil nature of the biotope we should look for the characteristic steppe features as for start of the analyse. This is the black-soil, on a loess-clay ground, covering it by 60—80 cm, with 3—18% humus content, loose and very fertile. In the enormous areal of the Great Bustard there are a lot of known variations of black-soil, but the characteristic feature of all is that the subsoil water generally lies deep under the surface. This feature ensures hot microclimate with low humidity.

The main body of the Hungarian Great Bustard populations is also to be found on soils of this feature, which are so similar to the chernozom of the Russian steppes physically and chemically that they can be hardly separated. Amongst them there are great surfaces of the structurally, for steppe-vegetation favourable sodic soils, the solonchaks. In the latter the microclimate is similar to that of the black soil and is ensured not by a deep-lying subsoil-water, but by the specific water-tight structure of the solonchak soil, except those low-lying spots, where the rainwater is trapped and temporary moors occur.

In East-Hungary the Great Bustard lives under circumstances characteristic for the steppes, but for the populations living on Duna — Tisza köze and Dunántúl are the dried-out peat-fens the natural environment. This is characteristic also on the west rim of the area, in the biotope of the populations in Austria and German Democratic Republic. The soil and the herbage is anything but steppe-like.

Besides the black-soil, the solonchaks and the dry peat-fens, the sand and other soils play a subordinate role in the natural environment of the Great Bustard in Hungary. They are, however, unimportant and so they may be left undiscussed.

4. The vegetation

The East-European—Central-Asian climatic steppe looks only as a landscape monotonous. If one regards the steppe, however, as biotope of the living world, the picture is variable. The Eurasian steppe-zone, stretching over two continents, meets on the north the forest steppe, on the south the semi-deserts and deserts. The various landscapes penetrate deep into each other on the border-zones and so the special environments are mixed up on great territories. The composition, density and height of the characteristic steppe-vegetation is also different, according to diversities in geographical, climate and soil situation (TANFILIEV, 1905; STEGMAN, 1955; DORNSBUSCH et al 1973).

The Great Bustard lives in the deep of the real steppes and also under circumstances of the mixed up rim territories, so that it is almost impossible to determine generally the plant associations, characteristic for the ancient surroundings. For its south-east European area are the *Stipa pennata* and *Stipa longissima* characteristic. Typical plants of these steppes are also the *Phlomis tuberosa*, *Filipendula hexapetala*, *Campanula patula*, *C. sibirica*, *Crambe tatarica*, *Verbascum phoeniceum* and *Salvia nutans* (TUZSON, 1913).

The natural biotope of the Great Bustard in the Carpathian basin developed in the east of the country from the original loess-steppe type wooded steppes due to human interference. The vegetation of the ancient loess steppes changed from the beginning of historical times through deforestation, drainage and river-regulations into steppes, type black-soil and on the sodic soil to sparse low or middle-high monotype grass. On these secondary steppes one finds the Great Bustard most in the dense, closed grass-land of *Alopecurus pratensis*. On soil meadows nests in the association *Achilleo-Festucetum pseudovinae*, on more neutral soils in the association *Salvio-Festucetum*. These associations do not ever ensure acceptably high even grass. In dry springs occurs, that the vegetation remains stunted and does not conform with its nesting requirements. Especially is it true for the puszta of the Hortobágy today, after the great river-regulations of the last century, where the Great Bustard nested because of the strong soil and general use of the puszta by cattle not into natural plant associations, but looked for the high vegetation of the neighbouring arable lands. On the greatest Hungarian puszta it is therefore that we have no significant population of the Great Bustard.

On the peat-fens of Kiskunság, Sárrét, Hanság the most important association is the for such territories characteristic *Molinietum coruleae*. The species *Molinia coerulea*, *Galium boreale*, *Gentiana pneumonanthe*, *Dianthus superbus*, *Succisa pratensis* and various *Calamagrostis* determine the character of the biotope. In rainy years, however, the dry peat-fens become temporarily humid and like on the Tiszántúl because of the aridity, here they abandon the territory because of the excessive humidity.

We have reliable data even from the first decades of the XVIII. century that the Hungarian populations of the Great Bustard prefer nesting in the culture-biotope of cereals and fodder-plants (BÉL, 1737). This process began without doubt still when the Bustard had yet enough natural biotope and it has been not the disturbance from Man yielding these change of biotope, but the appeal of the extensive cultivated plough-fields. Nowadays this concentration in cultural surroundings is a general feature in Europe, but whether this process can be considered for forced or is it voluntarily, would be hard to decide, even as a theory.

5. Climatic situation

A characteristic feature for the natural circumstances of the East-European -Central-Asian real steppes is the arid climate. The rain remains in average between 350—400 mms and restricts the growing of the arboreal plants ensuring the monotonous, grassy landscape. The humidity of air is in average 70—80% yearly, in August 45% (TUZSON, 1913).

The climate of the Carpathian basin is determined by its special geographical situation. The closed basin is a crossing point for the humid atlantic, the mild mediterranean and for the East-European climates, the last representing the steppe-circumstances. These climatic effects appear within the mountain-ranges blended, alternating and mixed.

The West-European or atlantic climate is characteristic in its typical form for the west coast fringe of the continent. It means cold summer, mild winter with high humidity combined with few sunshine and with well distributed, fairly much rain. This atlantic air-stream, coming from west-northwest, is weakened by the ranges of the Alps and Carpathians. Its influence works especially in the northwestern-western territories of the country, yielding more mild winter and relatively colder summer with more rain, than the average.

The second European climatic influence is the Mediterranean, its most characteristic features being the arid summer and the eventual autumn-winter mildness. First of all are the southern and eastern parts of country influenced by it.

The so called steppe climate, coming from the East-European zones here appears in the milder form, than on the Ukrainian plains. The differences in temperature are great in daily and also in yearly average. The cold in the winter and the heat in the summer is excessive. For this climate is characteristic the few and unevenly distributed rain, the low or in some years failing snow-cover. There are years, when the effects of the eastern climate overwhelms in the whole country, but generally it influences only the eastern parts of the Hungarian plain, preferred the central Tisza area and the surroundings of the Körös rivers.

The weakening effect of the alpine Carpathian mountains means not only the hindering of the influences of the three climatic type, but the cutting off of its humidity content. The air-streams, coming over the Carpathians let fall most of their humidity content at the outer bow of the mountain-range and restrict the cloud-development in the basin (BACSÓ, 1961). The central Tisza and Körös region, affected most frequently by the eastern climate, is characterised by a yearly average of 10,5—10,6 °C, the rain is about 500 mms, but in every 4—5 year it is extremely arid, the humidity is between 72—75% the number of hours of sunshine is 2000—2100 the cloude-cover is around 50%. The number of days with a temperature above 25 °C is 80—85, that of above 30 is 25—30. This type of climate is nearly the same to the woded-steppe climate of Ukraina along the line Voroniezsh-Kuibishev-Orenburg (SZABOLCS, 1954; ENYEDI, 1964; Soó, 1964; PÉCZELY, 1969).

For this special climatic feature is also characteristic the microclimate. UJVÁROSY (1937) gave the following data, obtained by measuring in grass 30—40 cm high:

temperature: 25th May Min — 11 °C, Max — 20 °C, average 15,5 °C. 15th July Min 23 °C, Max 30 °C, average 28 °C.
relative humidity: 25th May Min — 39, Max — 67, average 49,1. 15th July Min — 50, Max — 79, average — 61,7.
evaporation: 25th May — 0,25, 15th July — 0,24.

6. Food

The literature mirrors the high adaptivity of the Great Bustard in its choose of food. It feeds on almost all kins of young leaves, seeds of all natural and culture plants, insects from meadows and ploughfields and also the little mammals. The cross-flowered cultivated plants figure on the first place (literature resume in: FODOR—NAGY—STERBETZ, 1971). The 16 stomach-contents, from the collection of the Hungarian Ornithological Institute gave the following results:

1. Gyoma, 1955.04.24.: *Zabrus tenebroides* 2, *Graminea* sp. and debris of *Brassica napus*.
2. Gyoma, 1955.04.24.: *Zabrus tenebroides* + debris, leaf of *Graminea* sp. and green debris of *Brassica napus*.
3. Gyoma, 1955.04.24.: *Zabrus tenebroides* 1 + debris, green debris of *Graminea* sp.

4. 1955.04.24.: *Zabrus tenebroides* 8 + debris, *Opatrum sabulosum* 1, debris of leaf of *Graminea*, a crock 30 mm diameter.

5. Gyoma, 1956.05.13.: *Muridae* sp. bone, *Zabrus tenebroides* 12 + debris, *Forficula* sp. 1, *Scarabeidae* sp. 1, *Opatrum sabulosum* 1, chitin-debris, *Helianthus* seed 1., *Graminea* sp. debris of leaf.

6. Apaj, 1964.05.14.: *Zabrus tenebroides* 3 + debris, *Locusta* sp. 1 chitin-debris, *Festuca* sp. leaf-debris.

7. Esztergom, date?: *Brassica napus* leaf-debris.

8. Soroksár, 1952.09....: *Zabrus tenebroides* 1, chitin-debris, *Brassica napus* leaf-debris, and a lot of undeterminable weed-seeds.

9. Mosonszolnok, 1966.05.14.: *Zabrus tenebroides* 30 + a lot of debris, *Dorcadion aethiops* 23 + debris, *Dorcadion fulvum* 15 + debris, *Scarabeidae* sp. 150 + debris, *Eurygaster* sp. 9 + debris, *Anomala vitis* 1, *Opatrum sabulosum* 1, *Leptinotarsa decemlineata* imago 13 + debris, *Amphymallus solstitialis* 1, *Melolontha melolontha* debris, *Gryllus* sp. 125 + debris, fragments of snail-shell.

10. Pusztaföldvár, 1967.04.22 : *Leptinotarsa decemlineata* imago 4, leaf-debris of *Graminea* sp.

11. Gyoma, 1967.05.12.: debris of *Triticum*-leaf.

12. Mosonszentjános, 1969.05.13.: *Melolontha melolontha* 8, *Dorcadion fulvum* 188, *Leptinotarsa decemlineata* imago 2, *Muridae* bone and fur.

13. Mosonszolnok, 1969.05.10.: *Muridae* sp. hairs and bone in a heap, *Melolontha melolontha* 20, *Dorcadion fulvum* 128, *Helianthus* seed 5, gravel (30 mm) 1.

14. Mosonszolnok, 1970.05.09.: *Graminea* leaf-debris.

15. Mosonszentjános, 1972.05.07.: chitin-debris, debris of *Graminea* sp., gravel (10 and 6 mm) 2.

16. Ócsa, 1972.11.05.: debris of *Brassica rapsus* leaf, seeds of *Triticum vulgare* 228.

The European observations point out unanimously that the Great Bustard prefers in the winter most the rape and field-kale fields. This possibility centers the Bustards in winter from vast territories. If these two especially favoured fodder-plants are not to be found, it frequents lucerne, in the natural field circumstances, on stubbles or on natural grassy plains one sees it also.

7. Estimate of the natural environment, conclusions. On the 1941—61—73 distribution maps of the Great Bustard the position of the population seems to have the shape of a triangle, with the top on the Hanság, the ground lying on Co.'s Békés—Szolnok and Hajdú. The gravity center of the triangle is to be found in the northern third of Co. Békés.

The question arises, with which of the known environmental factors is this distribution related and to what extent?

The relief surely may be left without attention and for the time being the nutrition base as also secured on the plains of the country. A possible loss of food might occur in the farther future due to exceedingly biased and intensive use of the agrarian territories.

There are not any unambiguous attractive features in favour of the grassy plains in the east or the natural pogy areas or the agrarian plant-cultures. It is also well worth to remember that the Bustard populated the rape, corn and other cultures not only in Hungary but also in other countries much earlier than it was compelled by the lack of natural grassy-plain territories. This culture plants afford, cultivated extensively on great territories, which remain undisturbed, often more favourable nesting and feeding territory than the natural steppes. They have the microclimate, height and abundant insect and small mammal world needed by the Bustard. Looking upon the general favours of the culture-plants like this it would be forced to draw conclusions on the distribution of the Hungarian population exclusively on the base of vegetation.

The Bustard requires dry-hot soil for breeding and finds it first of all on the black-soils and on the higher lying solonchaks. The peat-bog is favourable in dry seasons, but due to its loose structure it loses its positive quality after a rainy winter, at least temporarily. The dry and hot sandy soils possibly have no importance because of their sparse vegetation. On the soil-map of Hungary one finds the solonchaks and the black soils as the indicators of the Bustard's stronghold — approximately 80% of the population lives in these areas. These soils differ from the soils of the East-European natural steppes only in the systematics of the scientific soil differentiation, ecologically, however, they are practically identical. Comparing the soilmaps, typical for the biotope of the Bustard in Hungary, with the three distribution maps I think the importance of the soil-types requires no more explication at all.

The East-European climate-steppe influence appears even more than the nature of soil

in the estimation of the characteristics of the climate. It appears best in Hungary, being in the front of more climate zones, most often and clearly in the Tiszántúl third, in the height of the Mid-Tisza. Some steppe characteristics has also the meteorological data-book from the Duna—Tisza köze and also from the Bustard-populated areas of the Dunántúl. On the map No. 19. one sees the territorial distribution of the daily temperatures from 1st April till 30st September, taken from a 50-year periode. This map compared with the distribution of Bustard shows the most populations live on the most warm territories of the country. The figure No. 20. shows the distribution of the rain on the base of a 50-year periode, in annual average, here one sees once again that the Bustard lives in the most arid areas. The fig. No. 21. is also interesting, showing the distribution of the height of snow-cover in a 15-year periode. The Bustard tolerates cold also in its eastern home, the high snow, however, impedes in in feeding and that declares its migrating regularly in Asia and its wandering in Europe during occasionally snowy winters.

In conclusion one may say that the distribution and massing of the Great Bustard in the East-Hungarian plains is explained by the similarity of these territories to the East-European-Centralisian steppes and their soil and climatic features — ornitho-ecologically they are almost identical.

With regard to the zone or primary and secondary steppes, extending over two continents, the distribution of not only the Great Bustard, but also that of other vertebrates (*Sicista trizona*, *Spalax leucodon*, *Mustela putorius eversmanni*, *Glareola praticola*, *Callandrella brachydactyla*) is explained on this same way.