

# Modellrepülőőről készített légifelvételek ornitológiai alkalmazása

## Ornithological application of airborne imaging technics using rc model airplane

KALMÁR SÁNDOR

### 1. Bevezetés

Napjainkban a légifelvételek alkalmazása széles körben elterjedt az egyes kutatási programokban. A legkülönbözőbb élőhely-térképezési, mérési, vadszámlálási vizsgálatok és számos egyéb megfigyelés végezhető el segítségükkel, amelyek sok esetben megalapozói egy-egy kutatásnak. A földmérési, távérzékelési gyakorlatban alkalmazott módszerek azonban nem minden esetben felelnek meg a kutatások igényeinek. A kutatásspecifikus ornitológiai légifényképezés magas költsége gyakran meghaladja az adott program költségvetésének kereteit. További problémát jelenthet a fényképezést végző repülőgép korlátozott repülési magassága (tájvédelmi körzetek esetében minimum 450 m, lakott települések esetében minimum 600 m), vagy a gép által keltett zaj zavaró hatása a madarakra (pl. felrepülnek a fészekről, ami nehezíti a számlálást). A fenti tényezők figyelembevételével kitűnő alternatívát jelenthetnek a rádióirányítású (RC) modellrepülőgépekről készített légifelvételek a különböző ornitológiai vagy egyéb biológiai kutatások során (KALMÁR, 2008).

### 2. A modellrepülőgép felépítése és felszerelése

A modellrepülés széleskörű elterjedése óta sok modellező készített légifelvételeket, azonban a legtöbb esetben minden technikai elvárás nélkül, ideális le- és felszállóhelyről. A biológiai kutatások során azonban a legtöbb esetben nem áll rendelkezésre megfelelő kifutópálya, és a felvételek minősége is fontos kritériuma a módszer sikerének. Az általunk használt modellrepülőgép nem igényel minőségi fel- és leszálló helyet, kézből indítható, és szinte bármilyen lágyszárú vegetáción képes károsodás nélkül landolni (FARAGÓ *et al.*, 2007).

Az ideális repülőgép méreteiben meg kell találni az arany középutat. Elég nagyoknak kell lenni ahhoz, hogy elbírja a szükséges technikai felszerelést, ugyanakkor elég könnyűnek ahhoz, hogy a megfelelő szárnyfelület/tömeg arány lassú siklást tegyen lehetővé. A kézből történő indítás a szűk keresztmetszet, hiszen a tömeg növekedésével növelni kell a repülési kezdősebességet, és ez 30 km/h felett kézből való eldobással már nem érhető el biztonságosan.

Az általunk épített, két méter szárnyfeszítávságú modellrepülő habanyagból (elapor) készült, elektromos meghajtású tolómotorja a középső törzsön található. Áramforrásként 2500 mAh-es, háromcellás (11,1 V) Lithium Polymer (LyPo) akkumulátort használunk, amely 10-12 perces repülési időt tesz lehetővé, maximum 500 m-es magasságig. A gép össz súlya valamennyi szükséges technikai berendezéssel együtt 1,7 kg, amelyek a következők:

- 7 db szervomotor (irányítás, exponálás)
- elektromos háromfázisú motor
- motor feszültségszabályozó
- 2 db „LyPo” akkumulátor
- 2 db rádióvevő
- digitális nagyfelbontású fényképezőgép
- videokamera
- képtovábbító (videotranszmitter)
- digitális magasságmérő

### 3. A légifelvételek készítése, feldolgozása

A repülőgépen elhelyezett videokamera elsősorban a fénykép pozicionálására szolgál. A berendezés a kamera élőképét a földre sugározza, amelynek segítségével valós időben követhetjük nyomon a gép útját, így a légifelvétel megfelelő pozicionálása biztosítható. Az elkészült fotók igény szerint később nagy mozaikokká egyesíthetők, így a gép látószögénél jóval nagyobb területekről kaphatunk összefüggő képet. Lehetőség van továbbá a fényképek kalibrálására, így azok georeferálhatók a szélesebb körű felhasználhatóság érdekében.

#### 3.1. Gémtelpek felmérése

Számos hazai kócsagtelep esetében okoz gondot a fészkelőállomány méretének meghatározása. A telepek sok esetben nehezen megközelíthető helyen vannak, a terület méretéből kifolyólag a fészkek megtalálására és megszámlálására csak a légi fényképezés nyújt megoldást. Az általunk használt modellrepülő a legközelebbi szárazulatról elindítva, a kamera földre sugárzott élőképének segítségével a fészektelep fölé navigálható, és arról különböző magasságból légifelvételek készíthetők. A felvételek segítségével meghatározható a telep mérete, a lakott és a lakatlan fészkek száma, emellett ideális környezet esetében az egyes fajok is elkülöníthetők (pl. nagy kócsag vs. szürke gém).

#### 3.2. Élőhelytérképezés

A kutatás alá vont területek légifényképezése mind ornitológiai, mind rovarantani, illetve számos egyéb (pl. botanikai, vadbiológiai, természetvédelmi stb.) vizsgálat esetén megkönnyíti a felmérést, hasznos adatokat szolgáltatva a vizsgált objektumokról. A fényképezett terület mérete, a lépték megválasztása minden esetben függ a kutatás céljától. Nagy területek összefüggő felvételeihez a repülőgép végigpásztazza a kijelölt területet, majd az egyes felvételek illesztőpontok segítségével egyesíthetők. A fényképek kalibrálása, korrigálása és georeferálása után az elkészült felvételek ortofotóként kezelhetők, amelyek így térképre illeszthetők. Az elkészült felvételek olyan információkat hordoznak, amelyek a földi terepbejárások során nem különíthetők el (pl. az egyes mikrohabitatfoltok határai), de segítségünkre lehetnek egyes objektumok (pl. vadcsapások, fészkek) megtalálásában is.

#### 3.3. Hiperspektrális kamera alkalmazása

Számos biotikus célterület mellett az ismertetett módon lehetőség nyílik abiotikus objektumok felmérésére is, amely területen – elsősorban a geológiai kutatások során – már évtizedek óta bevett gyakorlata van a légifényképezésnek. Újdonságnak ezen a téren is a

modellrepülő használata tekinthető, amely sok esetben a kutatások terepi támogatását közvetlen használhatósága, alacsony működtetési költsége révén segíti elő. Az egyes közet típusok elkülönítésére (de akár növénytársulások, erdőtípusok vagy növényfajok kimutatására) a hiperspektrális kamerák a legalkalmasabbak, amelyek egyesítik a digitális fényképezést a spektroszkópiával. A felvételezés során egy területet képpontokra bontunk, és minden képpontról felvesszünk egy spektrumot, amely folyamatos görbeként jelenik meg (HARGITAI, 2006). A multispektrális képekkel az egyes közetek vagy társulások elkülönítése jól megoldható. Ezek a mérőkamerák a múltban általában nagyméretűek és nehezek (30-40 kg) voltak, de az utóbbi években már elérhetőek 3-4 kg-os kompakt méretben is, így a modellrepülő által való használatuk is megoldható lett. Érdekeség továbbá egy tervezett program, amelynek során meteorit eredetű közetek keresésére használnánk a rendszert, ennek kidolgozása már folyamatban van (KALMÁR *et al.*, 2009). Nincsenek ugyanakkor tapasztalatok, hogy a hiperspektrális képalkotással az egyes madártani témájú felvételek (pl. fészektelepek) faji szintű elkülönítése megvalósulhat-e, ennek tesztelése a közvetlen terveink között szerepel.

#### 4. Következtetések, javaslatok

Az ismertetett módszer relatíve alacsony költségvetéssel kínál alternatívát a vadbiológiai kutatások térinformatikai támogatására. Lehetőséget nyújt olyan terepi objektumok megkeresésére, számlálására, amelyek más módszerekkel nem (vagy csak nagyobb ráfordítással, zavarással) végezhetőek el. Ilyenek pl. a vadszámlálások, fészekszámlálások, mikrohabitatfoltok felmérése (pl. rovarfaj kutatásoknál), növényzeti foltterképek készítése. A modellrepülőgép megfelelő kialakítás esetén alkalmas lehet nagyobb tömegű eszközök (pl. hőkamera, hiperspektrális kamera) szállítására is, akár GPS alapú, automatizált vezérléssel is. További alternatívát jelenthetnek a jövőben az ún. quadcopterek (négy rotoros, forgószárnyas modellek), amelyek alkalmazása még tökéletesebb és pontosabb navigációt tesz lehetővé, használatuk különösen a GPS vezérelt felhasználás esetében lesz meghatározó. Ezek a pilóta nélküli légi járművek (UAV: unmanned aerial vehicle) jelentik a jövőt, hiszen repülési gyakorlattal nem rendelkező személyzet is könnyedén irányíthatja a gépet, amely az előre megadott útvonalat repüli, így a célterület a lehető legpontosabban és leggazdaságosabban mérhető fel.

#### 5. Summary

In our days the usage of airborne images has been widely pervading in research programs. The high costs of the research-specific ornithological airborne imaging is often beyond the budget of the programs. Airborne images, made by radio controlled (RC) model airplanes provide a perfect alternative for ornithological and other biological researches. The model airplanes give the possibility to look up or count field objects, which can not be done with any other methods (or just with bigger efforts and disturbance). For example: game counting, nest counting, survey of microhabitat patches (eg.: in the case of entomological researches), or vegetation mapping.

#### 6. Irodalom

- FARAGÓ S., KALMÁR, S. & KOVÁCS GY. (2007): Modellrepülőről készített légifelvételek alkalmazása a különböző kutatási programokban. *In: LAKATOS F. & VARGA D.* (szerk.): Erdészeti, Környezettudományi, Természetvédelmi és Vadgazdálkodási Tudományos Konferencia. Konferencia Kiadvány. Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron. 48–49.
- HARGITAI H. (2006): A hiperspektrális képfeldolgozás módszerei és az első magyarországi képalkotó spektrométeres repülés adatainak elemzése. Doktori (PhD) értekezés. ELTE-TTK. Budapest
- KALMÁR S. (2008): Mesterséges erdőfelújítás kisemlős közösségének szünbiológiai vizsgálata. *Magyar Ápróvad Közlemények*, 10: 221–309.
- KALMÁR, S., KARDEVÁN, P. & GUCSIK, A. (2009): Airborne hyperspectral remote sensing and its application to the Antarctic meteorite research. *Antarctic Meteorites*, 22: 26–27.