

# Mezőgazdasági célú mérések hőkamerával – repülőgépről

## Az „Ancsa” és a legmodernebb infravörös mérés technika



1. ábra. Az AN-2-es „Ancsa”

Általában előremozdító tevékenység, ha vesszük a fáradságot, és egy adott dolgot – legyen az az életünk, egy társadalmi jelenség, vagy a fizikai valóság egy darabja (pl. épület, elektronikus áramkör, mechanikai szerkezet, esetleg egy bonyolultabb kiképzésű tárgy) – többféle szempontból és távolságból (adott esetben képletesen értve) megvizsgálunk. A megismerés folyamata ezzel sokkal tökéletesebb lehet, a folyamatok, a működés törvényszerűségeinek megértése pedig teljesebb. Sőt, korábban nem érzékelt összefüggésekre is fény derülhet

Amióta repülőgép és fényképezőgép együtt létezik és használható, felfedezték, hogy a Földünkről, annak felszínéről készült képeken olyan struktúrák láthatók, melyek talajszinten tartózkodva gyakorlatilag észrevehetetlenek. Természetesen az ismeretlen, vagy az ismert, illetve ismeretekhez hasonló struktúrák utáni kutatás jelentősen felgyorsul, ha repülőgéppel mozgattuk a mérési helyszínek között az érzékelő/regisztráló berendezéseket.

A hőkamerák eleinte hely- és energiaigényes, nehéz berendezések voltak. Manapság azonban egy repülőgép fedélzetén is könnyen üzembe helyezhetők. Tehát ott is rendelkezésre állhat a hőkamera (tulajdonképpen: hőfényképezőgép), vagyis a tárgyak által kibocsátott infravörös hősugárzás mérésén alapuló hőmérsékletmérő és hőképkészítő esz-

köz, s így ma már a mezőgazdaság is alkalmazza: részben az üzemeltetés (telephelyeken az épületek, hűtő-fűtő rendszerek, terményszárítás fényképezése), részben az állattenyésztésben (állategészségügyi mérések) és a növénytermesztésben (növényegészségügyi, talajvizsgálati mérések).

A biológusok régen tudják, hogy a növények „sokkal inkább élőlények”, mint a közvélekedés azt tartja. Például ők is lehetnek „lázások”, avagy pontosabban fogalmazva: változik a testhőmérsékletük. Mára kiderült az is, hogy ezt a változást – a környezeti hőmérséklet (időjárás), az életciklusukon belüli életszakasz (a „koruk”), valamint a többi rájuk ható külső körülmény függvényében – nagyon is érdemes vizsgálni.

Lehet egyedileg is méréseket végezni,

s adott növény egyes részeinek a hőmérséklete is adhat információkat. A nagyobb összefüggések felismerése azonban – itt is – a nagyobb távolságról végzett mérések alapján lehetséges, adott esetben összevetve a helyi mérések eredményeivel.

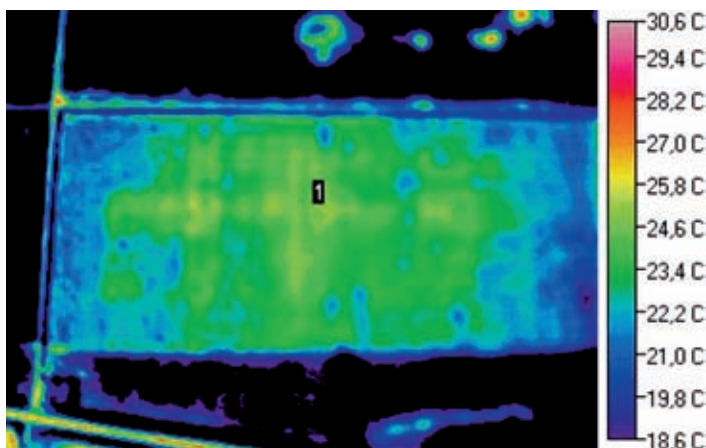
Helyi mérés alatt itt már egyébként nem csupán hőmérsékletmérést értünk. A növényekre a napsugárzáson, környezeti hőmérsékleten s a többi meteorológiai jellegű tényezőről kívül hatással vannak a talajjellemzők (típus, nedvesség, pH-érték, talajvízszint...), valamint a különféle kártevők (vírusok, baktériumok, rovarok) támadása is. Mindez pedig megmutatkozik a hőmérsékletük alakulásában is.

Néhány érdekes példa: azonos egyéb körülmények esetén a fiatal kukorica hűvösebb, mint az idősebb. Vagy: a helyileg a környezetétől eltérő pH-értékű talajjal fedett terület szépen azonosítható a rajta termő kukorica hőmérsékleti eltéréseiből, azaz a hőfényképen jól látható a kukoricatábla többi részétől jelentősen eltérő színű foltból.

Érdekes az is, hogy a látható fény tartományában készült képek (vagyis a normál fényképek) és az infratartományban



2. ábra. Kukoricatábla fénykép- és infrafelvételen





3. ábra. Kukoricatábla felett az Impac IVN-780-P-vel

készült képek néha ugyanarra a felszíni környezeti eltérésre utalnak, de van olyan anomália, ami csak az egyik, vagy a másik technikával mutatható ki megfelelően. Egészen meglepő látvány, ahogy az egyes növénykultúrák, -táblák és egyéb tereptárgyak gyönyörű színesen (azaz egymástól különböző hőmérsékletükkel) kirajzolódnak a nagy felbontású TFT-kijelzőn. Nem csoda, hiszen csak a növényzettel fedett földfelszínt tekintve is könnyen előfordulhat 5–8–10 °C-os hőmérsékleti eltérés(!) a napfényrel egyenletesen besugárzott területeken.

A méréseket lehetővé tévő eszköz egy 320–240x-es optikai felbontással rendelkező, két képpont (vagyis a mért tárgy két felületelemének átlaghőmérséklet-értéke) között 0,1 °C hőmérsékletkülönbség észlelését biztosító Impac IVN780-P infra-, avagy hőkamera, amely 400 kép tárolására alkalmas.

Tekintettel arra, hogy a 8–14 µm tartományú infravörös sugárzás terjedése az egyes anyagokban a fénytől eltérő, így a készülék lencséje és a céltárgy között nem lehetett ablak, azaz a repülőgép testen biztosított nyíláson keresztül lehetett mérni az 1000–2000 méteres magasságból. A készülék IP54-es védettséggel ren-

delkezik, s így bírta a szokatlan környezeti viszonyokat is.

Ugyancsak szükség volt az IP-védelemre és a „strapabíróságra” természáritóban végzett méréseknél is, ahol a gyorsan áramló meleg levegő sok, főleg növényi eredetű apró részecskét hordoz. A mérőkészülékkel a mostoha körülmények ellenére is sikerült a termény nem egyenletes száradását kimutatni és az eltérő hőmérsékletű foltok elhelyezkedéséből, valamint a szárítás körülményeinek helyszíni vizsgálatából a valószínű okokat feltárni. A kapott hőmérsékleti eloszlások és a megfelelő összevetés alapján még azt is meg lehetett mondani, hogy kb. mióta (3, 10 vagy 18 órája) szárad a kukorica az adott szárítókamrában.

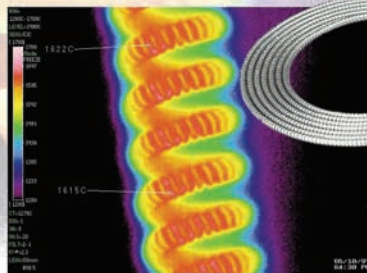
Az infravörös mérések technikája tehát a hadiipar, a csillagászat és a nehézipar után – a régészet mellett – megérkezett az agráriumba is. A műszer jól mutatott a „Darázs” parancsnokolta, 30 évvel ezelőtt készült Antonov–2-es (alias Ancsa) ajtajában...

További információ:  
C+D Automatika Kft.  
www.meter.hu



## Infra kamerák, hőérzékelők, hőkapcsolók és hőmérők

- hagyományos hőérzékelők felváltása tartósabb eszközzel
- gyorsabb érzékelés – hatékonyabb folyamatszabályozás
- mozgó tárgyak mérése – kopás ill. koptatás nélkül
- üveg mérése olvasztáskor, acél mérése öntéskor
- alumínium mérése feldolgozás és öntés közben
- biztonságos távolságról történő mérés
- mechanikai és elektromos hibák korai felismerése



**meter.hu**  
www.impacinfrared.com  
Már magyarul is!

**Adatlapok, háttérinfók,  
helyszíni mérések**

C+D Automatika Kft. 1191 Budapest, Földvári u. 2. Tel.: 282-9676, 282-9896. Fax: 282-3125. E-mail: info@meter.hu