

Összefoglalás- László Diána

A vizsgálat „Árokpart” nevű Kocsola határában fekvő 10,577 hektáros kukoricatábláján történt. A 4–5 minőségi osztályú szántót 6 méteres füves szegély övezi (AKG), enyhén északkelet felé lejt, ÉK-i oldalát erdősáv, ÉNY-i határát földes út szegélyezi. A területet P9610 (FAO 340) hibrid kukoricával vetették 69 000 mag/ha vetőmag normával. A középkorai, jó alkalmazkodóképességű hibrid alkalmas volt a vegetációs dinamika és a térbeli különbségek elemzésére.

A felmérések UAV-alapú távérzékeléssel, DJI Mavic 3M drónnal történtek, RTK korrekcióval, 20 MP RGB és 4×5 MP multispektrális (G, R, RE, NIR) szenzorral. A repülések derült, szélcsendes időben zajlottak, 78%/72% átfedéssel és 2–3 cm/pixel GSD felbontással. A mérések egységes határvonalon, azonos paraméterekkel készültek, ami lehetővé tette az idősoros összehasonlítást. Az adatfeldolgozás Pix4Dfields szoftverben történt, Quick Processing módban. Ortomozaik, DSM és hat vegetációs index (NDVI, GNDVI, NDRE, LCI, MCARI, SIPI2) készült, a megjelenítéshez Turbo színskála alkalmazásával. Az eredményeket képfájl- és PDF-formátumban is exportáltuk.

A felmérések négy fenológiai állapotot fedtek le:

- V6–V10 (2024.05.28.) - kezdeti vegetatív növekedés
- VT (2024.06.24.) - címerhányás
- R1–R2 (2024.07.26.) - virágzás vége
- R4–R5 (2024.08.06.) - tejes–viaszérés

A csapadék május–augusztus között a vetés és repülések között 84–44–18–4 mm volt, vagyis a szezon második felében hirtelen aszály lépett fel.

Május 28. (V6–V10):

A sorok még nyitottak, a növények 30–50 cm magasak. NDVI és GNDVI közepes, LCI és NDRE alacsony (kezdeti klorofill-felhalmozás), MCARI szintén alacsony, SIPI2 magas. A lejtés miatt az ÉK-i zónák magasabb indexeket mutattak (jobb vízmegtartás), míg a felső részek gyengébb értékeket adtak. Az ÉNY-i földút mentén tömörödés csökkentette a vegetációs aktivitást. Vetéstől a repülésig 84mm csapadék megalapozta a kezdeti intenzív fejlődést.

Június 24. (VT):

Teljes lombzáródás, 150–170 cm-es állomány. NDVI, GNDVI, LCI és NDRE elérte a szezonmaximumot, MCARI közepesen magas, SIPI2 stabilan magas. A májusi és a júniusi repülés között esett 44mm csapadék kiegyenlítette a vízellátást, a heterogenitás ekkor volt a

legalacsonyabb. Az ÉK-i vízgyűjtő sáv kissé zöldebb, az ÉNY-i út melletti sáv gyengébb maradt.

Július 26. (R1–R2):

A virágzás végén az alsó levelek sárgulnak. NDVI és GNDVI kb. 10%-kal csökken, LCI és NDRE is mérséklődik, míg MCARI eléri maximumát. SIPI2 enyhén csökken, jelezve a pigmentarány változását. A 18 mm csapadék a két repülés között kevés volt a növényállománynak, az aszályos körülmények miatt a lejtő középső és felső zónái erősebben visszaestek. A heterogenitás nőtt, különösen MCARI és NDRE esetében.

Augusztus 6. (R4–R5):

A növények érési fázisban vannak, a zöldfelület visszahúzódott. NDVI, GNDVI és LCI tovább csökken, NDRE 0,3 körülire esik, MCARI középszintű, SIPI2 emelkedik (karotinoid-felhalmozódás). A júliusi repülés óta leesett 4 mm csapadék súlyos vízhiányt okozott, az alsó zónák korábban öregedtek, a felsők tovább tartották a zöldet. A heterogenitás ismét magas volt.

Indexdinamika:

NDVI, GNDVI, NDRE és LCI egyaránt VT idején tetőzött, MCARI maximuma a virágzás után következett be, SIPI2 pedig az érés során nőtt meg. A heterogenitás júniusban minimális, májusban és augusztusban a legnagyobb volt. MCARI és NDRE bizonyultak a legérzékenyebb diagnosztikai mutatóknak, SIPI2 stabil referenciaértéket adott.

Következtetések:

A drónos, multispektrális felmérés pontos és költséghatékony módszer a nem öntözött kukoricatáblák megfigyelésére.

- Korai szezonban: javítani kell a vízmegtartást és a talajszerkezetet a felső zónákban, a tömörödött sávokban lazítás és zöldtrágya ajánlott.
- Vegetációs csúcson: a homogén állapot referenciaként rögzíthető, a stressz-zónák megfigyelhetők.
- Virágzás után: MCARI és NDRE alapján célzott beavatkozás (pl. lombtrágya, input-átcsoportosítás) javasolt.
- Éréskor: az indexek alapján betakarítási sorrend és logisztika zónánként optimalizálható.

Összességében a négy időpont és hat vegetációs index elemzése jól írta le a kukorica teljes vegetációs ciklusát, feltárva a lejtés, az erdősáv és a földút által okozott térbeli különbségeket. A módszer alkalmas precíziós zónázásra és döntéstámogatásra, amely a jövőben sűrűbb repülésekkel és terepi validációval tovább finomítható.