

**Dolgozat címe: Pilóta nélküli légi járművek az intenzív
mezőgazdaságban, természetvédelemben**

A dolgozatot készítő hallgató neve: Kóczán Máté István

Szak, képzési szint és munkarend megnevezése: Természetvédelmi mérnök BSC Nappali tagozat

Intézet/tanszék (ahol a dolgozat készült) megnevezése: Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet

Belső témavezető: (név, beosztás, munkahely megnevezése) Dr. Ujj Apolka, egyetemi docens, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Külső témavezető: (név, beosztás, munkahely megnevezése) Dr. Máthé László, egyetemi docens, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

A precíziós mezőgazdaság és a természetvédelem ötvözete a modern technológia révén átalakítja a jövő mezőgazdaságát, fenntartható megoldásokat kínálva az emberiség előtt álló környezeti kihívásokra. Az utóbbi években a pilóta nélküli légi járművek (drónok) szerepe kulcsfontosságúvá vált ezen a területen, hiszen ezek az eszközök nagy pontossággal gyűjtik az adatokat, lehetőséget biztosítva a mezőgazdasági területek és természetvédelmi szempontból értékes élőhelyek monitorozására. Kutatásom célja a drónok gyakorlati alkalmazásának és hatékonyságának vizsgálata volt, különös tekintettel a DJI Mavic 2 Pro és a Yuneec H520E modellek összehasonlítására. A kutatásomat egy 6 hektáros mezőgazdasági területen végeztem, ahol két drónt használtam: a családi gazdaságunk DJI Mavic 2 Pro modelljét, valamint a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem által kölcsönzött Yuneec H520E típust. A felvételek három különböző magasságból (50 m, 80 m és 120 m) készültek, és RGB valamint multispektrális képalkotási módszerekkel kerültek elemzésre. Az ortomozai és NDVI képek feldolgozásához olyan speciális szoftvereket alkalmaztam, mint a PIX4D Fields és a QGIS, melyek lehetővé tették a részletes vegetációelemzést és a gyomnövényborítottság meghatározását. A kutatás során megállapítottam, hogy a 120 m-es magasságból készített felvételek előnye, hogy kevesebb tárhelykapacitást igényelnek, és a feldolgozási műveletek gyorsabban elvégezhetők, így ideálisak nagy területű adatszámításokhoz és a mezőgazdasági terület általános állapotának felméréséhez. Ezzel szemben az 50 m-es magasságú felvételek részletesebb képet nyújtanak a területről, ami különösen hasznos lehet a növények és gyomnövények azonosításához, bár jelentős tárhely kapacitást igényelnek, és a feldolgozásuk több időt vesz igénybe. Ez a részletesebb módszer akkor ajánlott, ha pontos gyomnövényfelismerésre van szükség, feltéve, hogy a felvételek elemzéséhez megfelelő szakmai tapasztalattal rendelkezünk. A drónok teljesítményének összehasonlítása során a DJI Mavic 2 Pro kiemelkedett a költséghatékonyság és az RGB képminőség terén, míg a Yuneec H520E előnye a multispektrális felvételek készítésében rejlett, ami különösen fontos a precíziós mezőgazdasági gyakorlatokban, például a növények egészségi állapotának elemzésénél és a beavatkozások tervezésénél. A felvételek segítségével pontos térképek készültek, amelyek lehetővé tették a növényállomány egészségének és a gyomnövények eloszlásának részletes nyomon követését. A drónok által készített ortofotók és térképek szakmai tudással könnyen integrálhatók a modern mezőgazdasági gépek rendszerébe, például SD-kártya használatával vagy felhőalapú megosztással, ha az adott gép támogatja ezt a technológiát. A napjainkban elterjedt mezőgazdasági gépek, mint például a traktorok vagy permetezőgépek, képesek ezeket a precíziós térképeket használni a munkaműveletek, illetve a permetezési folyamatok során. Ez lehetővé teszi a foltszerű kezeléseket, amelyek révén a gazdák a legkisebb energia és

vegyszerfelhasználással tudnak dolgozni, csökkentve a környezeti terhelést és növelve a termelés hatékonyságát. Természetvédelmi szempontból is jelentős előnyökkel jár ez a technológia, hiszen a célzott beavatkozásoknak köszönhetően kevesebb vegyszer jut a környezetbe, amely hozzájárul a biodiverzitás megőrzéséhez, miközben a gazdák pénzt és időt spórolnak meg. A kutatásom során nemcsak a drónok gyakorlati alkalmazására koncentráltam, hanem arra is, hogy a szükséges szakmai kompetenciákat megszerezsem. Ennek érdekében egy éven át több drónpilótai képzésen is részt vettem, amelyek lehetővé tették számomra, hogy a legmagasabb szintű szakmai felkészültséggel végezzem el a vizsgálatokat és a drónos adatgyűjtést. Ezek a képzések biztosították, hogy a szakdolgozatom során alkalmazott technológiák maximális kihasználásával pontos és megbízható eredményeket érhessek el. Emellett kutatásom során azt is vizsgáltam, hogy a gazdálkodók számára mennyire megugorható ez az elvárás, azaz a drónpilótai képesítések megszerzése a precíziós mezőgazdasági technológiák alkalmazása érdekében. A fenntarthatóbb jövő érdekében ezek a képzések nemcsak elérhetőek, de hosszú távon megtérülő befektetést jelentenek a gazdálkodók számára, hiszen a modern technológiák alkalmazása jelentősen javítja a termelés hatékonyságát és csökkenti a környezeti terhelést. Az eredmények azt mutatják, hogy a monitoring drónok hatékonyan alkalmazhatók a precíziós mezőgazdaságban, jelentősen hozzájárulva a gazdálkodási folyamatok optimalizálásához és a fenntarthatósági célok eléréséhez. A drónok által nyújtott adatgyűjtés és elemzés segíti a gazdálkodókat a döntéshozatalban, csökkenti a szükséges erőforrások felhasználását, és elősegíti a természetvédelmi szempontok integrálását. Az új technológiák nemcsak a mezőgazdasági hatékonyság növelésére alkalmasak, hanem jelentős mértékben csökkentik a környezeti terhelést is, hozzájárulva ezzel a biodiverzitás megőrzéséhez és a természetes élőhelyek védelméhez. Az eredmények és a kutatás alapján egyértelművé vált, hogy a dróntechnológia nemcsak a mezőgazdasági hatékonyság növelésében játszik kulcsszerepet, hanem a környezetvédelem integrálásában is. Ezek az eszközök és módszerek új távlatokat nyitnak meg a fenntartható gazdálkodás előtt, elősegítve a biodiverzitás megőrzését és a természeti erőforrások felelősségteljes felhasználását.