

Agro Glance Kft.

Vezetői összefoglaló

KUKORICA VETŐMAG MODERNIZÁCIÓ

Speciális címerdetektáló rendszer

DÁTUM

Február, 2025

SZKENNELJEN A DEMÓ VIDEO
MEGTEKINTÉSÉHEZ!



TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS

<u>Tartalomjegyzék</u>	2
<u>Vezetői összefoglaló</u>	3
<u>Háttér és indoklás</u>	4

MÓDSZERTAN

<u>Szakirodalom</u>	5
<u>Adatgyűjtés, validáció</u>	6

ELEMZÉS

<u>Nehézségek</u>	7
<u>Kockázatok</u>	9
<u>Potenciál</u>	10

<u>EREDMÉNYEK</u>	11
-------------------	----

<u>ÖSSZEGZÉS</u>	12
------------------	----

VEZETŐI ÖSSZEFOGLALÓ

Agro Glance
Kft.

ÁTTEKINTÉS

A címerezési hibák azonosítása a hibrid kukoricaföldökön alapvető fontosságú a vetőmag tisztaságának biztosítása és a termés hozam optimalizálása szempontjából. A hagyományos, manuális ellenőrzési módszerek munkaigényesek, időigényesek és emberi hibákra hajlamosak. A drónalapú képfeldolgozás és gépi tanulás területén elért fejlesztések lehetőséget nyújtanak a folyamat automatizálására.

A KUTATÁS CÉLJA

Ez a tanulmány egy újszerű szoftver megoldást értékel, amely extrém nagy felbontású légi felvételeket elemez nagyon alacsony magasságból (<12m), lehetővé téve a címerezési hibák pontos azonosítását.

A kutatás a pontosságra, skálázhatóságra és gyakorlati alkalmazhatóságra összpontosít.

CÉLKÖZÖNSÉG

1. Kukorica vetőmag termelők
2. Földtulajdonosok
3. Agronómusok
4. Címerező cégek

HÁTTÉR ÉS INDOKLÁS

Agro Glance
Kft.

ÁTTEKINTÉS

A precíziós mezőgazdasági megoldások iránti kereslet rohamosan nő, a mesterséges intelligenciát (MI) alkalmazó címerezésfelügyelet pedig kiemelkedő skálázhatóságot és befektetői vonzerőt kínál.

PIACI LEHETŐSÉGEK

Jelenleg közel 0%-os piaci részesedéssel rendelkezik a drónos címerfelismerés, ami jelentős versenyelőnyt biztosít azoknak a vetőmagtermelőknek és gazdaságoknak, akik kihasználják a legújabb technológiát.

ADAPTÁLHATÓSÁG

A rendszer nemcsak javítja a vetőmag tisztaságát és hatékonyságát, de alkalmazható más területeken is, például: betegségészlelés, termés hozam-előrejelzés, talajminőségelemzés.

Ez mind annak eredménye, hogy a tábláról és a kukoricaföld minden egyes négyzetméteréről rendkívül nagy felbontású, magas információtartalmú ortogonális felvételek állnak rendelkezésünkre, lehetővé téve a mikroszintű eltérések detektálását és a precíziós agrárdiagnosztikát.

Jelenleg csak címerfelismerés lett átfogóan tesztelve.

MÓDSZERTAN

Agro Glance
Kft.

A kukoricaföldek teljes területén, a címerezési folyamat kezdetétől fogva, több időpontban és eltérő napszakokban végzett multispektrális és nagy felbontású adatgyűjtés történik, amely minden hibrid variánsra kiterjed. Az utolsó utócímerezést követően további felvételek készítése elengedhetetlen, mivel ezáltal a végső állapot objektív, kvantifikálható módon összevethető a dróntechnológia megjelenése előtti hagyományos értékelési eljárásokkal.

01 SZAKIRODALOM

A jelenlegi kutatások, bár feltárták a dróntechnológia alkalmazásának lehetőségeit a kukorica címerezési folyamatának megfigyelésében, gyakran pontatlanságokkal küzdenek.

Ennek oka a hibrid fajták sokfélesége és a korlátozottan annotált adatkészletek.

Mindazonáltal, az éppen megjelenő, még nem teljesen kinyílt (ún. "lándzsás") címerek azonosítására irányuló kutatások eddig korlátozottak, így ezen a területen további vizsgálatok szükségesek a technológia teljes potenciáljának kiaknázásához.

Az új szoftvermegoldások révén, amelyek lehetővé teszik a rendkívül alacsony magasságból történő, részletes képalkotást, immár a még nem kinyílt címerek is azonosíthatók, ami korábban a gyakorlatban nem volt megvalósítható.

MÓDSZERTAN

Agro Glance
Kft.

A több tízezer felvétel alapos kiértékelését és annotálását tapasztalt címerezési szakemberek és agronómusok végezték. Ez a folyamat biztosította, hogy a képi adatokban rejlő információk precízen és szakszerűen kerüljenek feldolgozásra, figyelembe véve a mezőgazdasági gyakorlatok és a növényfejlődés komplexitását. Az így létrejött, gazdagon annotált adathalmaz (a cikk írásakor körülbelül **800'000 annotáció** (gépi vágott, kézzel címerezett, utócímerezett táblák kombinációja), ami folyamatosan bővül) alapjául szolgált a mélytanulási modellek további finomhangolásának és validálásának, elősegítve a címerezési folyamatok pontosabb monitorozását és az esetleges anomáliák korai felismerését.

02

ADATGYŰJTÉS

A 2024-es vetési szezon során Magyarországon és Szlovákiában összesen mintegy **550 hektárnyi** területen, 13 különböző hibrid kukoricaföldről rendkívül nagy felbontású drónfelvételeket készítettünk. Ezeket az adatokat felhasználva saját fejlesztésű (specializált architektúra) mélytanulási modelleket alkottunk meg. Különös figyelmet fordítottunk arra, hogy a címereket ne csupán a virágzás után, hanem már a kezdeti fejlődési fázisukban is felismerjük.

03

VALIDÁCIÓ

A detektált hibák helymeghatározási pontosságát RTK (Real-Time Kinematic) kézi mérőeszközökkel ellenőriztük, biztosítva ezzel az eredmények megbízhatóságát és pontosságát.

NEHÉZSÉGEK

Agro Glance
Kft.

KORÁBBI KORLÁTOK A PIACON

A címerek felismerése, különösen a kezdetleges stádiumban ("lándzsa"), extrém nagy felbontású képeket igényel, amelyeket nagyon alacsony magasságból (kb. 10 méterről) kell készíteni. Ez a gyakorlatban nem volt skálázható, mivel a hagyományos módszerekkel nem lehetett nagy területeket hatékonyan ellenőrizni, egy drón körülbelül 1-2 hektárt tudna óránként.

FEJLETT TÉRKÉPEZÉS

Az újonnan kifejlesztett szoftvertechnológia révén egy drón óránként mintegy 12 hektárnyi területet dolgoz fel, napi 150 hektárt eredményezve, így a megoldás könnyen skálázható még a legnagyobb gazdaságok számára is.

MODELLFEJLESZTÉS

A kukorica vizuális sokfélesége miatt a mélytanulási modellek betanításához nagymennyiségű, kiváló minőségű adat szükséges. Ezt a tapasztalt címerezők és agronómusok szakértelme egészíti ki - tíz évnyi ipari tapasztalatra építve intuitív, felhasználóbarát rendszert sikerült elérni.

ELLENŐRZÉS A GYAKORLATBAN

A rendkívül nagy felbontású drónfelvételek lehetővé teszik a kukoricák mikroszintű vizsgálatát, azonnali visszajelzést biztosítva a térképezési folyamat során. Az RTK (Real-Time Kinematic) mérőeszközökkel végzett validáció precíz, intuitív navigációs támogatást nyújt mobil eszközökön.

RÉSZLETGAZDAGSÁG ILLUSZTRÁCIÓ



KOCKÁZATOK

Agro Glance
Kft.

LEHETSÉGES KOCKÁZATOK

Tesztelési környezetünkben nem azonosítottunk jelentős kockázatot, mivel a rendszerünk a különféle kukorica fajtákon rendkívül konzisztens teljesítményt mutatott. Az esetleges hibahatárok kizárólag statisztikai zajnak tulajdoníthatók, amely a mérési és feldolgozási folyamatok természetes ingadozását tükrözi.

MIÉRT NINCSENEK TOVÁBBI KOCKÁZATOK?

Az alkalmazott mesterséges intelligencia algoritmus determinisztikus jellege biztosítja, hogy a szoftver kizárólag a felülnézetből látható, objektíven mérhető elemeket elemzi, ezáltal kiküszöbölve a szubjektív értékelés szükségességét.

A hibák detektálása adatvezérelt és reprodukálható módon történik, így az emberi tényezőtől eredő hibák teljes mértékben kizárhatók, és a rendszer megbízhatósága tovább növekszik.

Ezen technológiai megközelítés révén a jelenleg tapasztalt eltérések nem hordoznak jelentős működési kockázatot. A kisebb ingadozások az eredményekben inkább a mérési pontatlanságok és természetes adatigény ingadozásának a következményei, amelyek javíthatók további finomhangolással.

POTENCIÁL

Agro Glance
Kft.

01

PRÉMIUM TERMÉKPOZÍCIONÁLÁS

Az innovatív technológiai megoldások integrációja lehetővé teszi a vetőmagtermelők számára, hogy olyan prémium kategóriájú termékeket állítsanak elő, melyek jelentős versenyelőnyt biztosítanak a piacon.

02

PRÉMIUM KATEGÓRIÁBA SOROLÁS

A maradó címerek arányának 0,1 ezrelékre csökkentése – a korábbi, 0,8 ezrelék átlaghoz képest – lehetővé teszi a vetőmagok prémium besorolását, ami akár 20–30%-os árkülönbséget eredményezhet a hagyományos termékekhez képest, miközben az önbeporzásból származó hozamveszteség teljesen kiküszöbölhető.

03

MUNKAERŐKÖLTSÉG

Az automatizált rendszer révén az ellenőrző hatóságok akár 90%-os időmegtakarítást érhetnek el az ellenőrzési folyamatok során, optimalizálva ezzel az erőforrások kihasználását és csökkentve a munkaerőköltségeket.

EREDMÉNYEK

Agro Glance
Kft.

LEGFONTOSABB MEGÁLLAPÍTÁS

A technológia nagyon nagy pontossággal, skálázhatóan, költséghatékonyan és a legfontosabb, hogy konzisztensen javítja a hibrid kukorica termelés hatékonyságát. A prémium besorolás, a hozamnövekedés és az időmegtakarítás egyaránt visszatérülési rátát növelő tényezők.

ÉSZLELÉSI PONTOSSÁG ÉS TERMÉSHOZAM

Paraméter	Kulcsfontosságú megállapítás
Kezdeti fázis (virágzás előtt)	A sűrűbb táblák esetében – ahol a tőszám hektáronként akár megközelítőleg 70-80 ezer egységet is elér – a detektálási pontosság meghaladja a 90%-ot, míg a kevésbé sűrű területeken az átlag még magasabb.
Virágzás után	A vizuális jellemzők élesedése révén a pontosság 99%-os szintre emelkedik , tükrözve a címerek optimális detektálhatóságát.
Hozamstabilizálás	A címerezési hibák korrigálásával a korábbi 5%-os hozamveszteség 1%- alá csökkenthető, ezáltal jelentős mértékben stabilizálható a termés hozam.
Prémium árképzés	A maradék címerek arányának csökkentése (0,8 ezrelékről <0,1 ezrelékre) lehetővé teszi a vetőmagok prémium kategóriába sorolását, ami 20–30%-os árnövekedést eredményez, valamint presztízs- és marketingelőnyökkel jár.

Megjegyzés: A pontossági mutatók a kukoricafajták és a táblasűrűségek függvényében változhatnak.

ÖSSZEGZÉS

Az automatizált rendszer jelentős költséghatékonyságot és időoptimalizálást biztosít, miközben kiválóan skálázható nagyüzemi mezőgazdasági műveletekben.

- Az auditálási folyamatokban akár 90%-os időmegtakarítás érhető el, optimalizálva az erőforrások felhasználását. A drónfelvételek feldolgozott adatai néhány órán belül rendelkezésre állnak, lehetővé téve a gyors és adatvezérelt döntéshozatalt.
- Egyetlen drón óránként 12 hektárt, napi szinten akár 150 hektárt dolgoz fel, így hatékonyan alkalmazható több ezer hektáros gazdaságokban is.
- A rendszer egyszerűen integrálható és folyamatos, megbízható működést garantál, így technológiai és gazdasági szempontból is kimagasló megoldást nyújt.

MEGJEGYZÉSEK

- *A kombinált módszertan – amely az RTK technológiát és a szakértői értékelést egyaránt integrálja – lehetővé teszi a hibák hatékony minimalizálását, ugyanakkor a rendszer nem helyettesíti a szakemberek munkáját, hanem jelentős mértékben támogatja és megkönnyíti azt. A pontossági eredmények kifejezetten a felülnézetből azonosítható címerekre vonatkoznak.*
- *Ez a technológia nem csupán a szakmai munkát egészíti ki, hanem olyan részletes adatokat és elemzéseket biztosít, amelyek elősegítik a gyorsabb és pontosabb döntéshozatalt.*
- *Az eredmények alapját a 2024-es projektek során gyűjtött adatok és egy több mint 550 hektáron végzett validációs adatbázis képezik.*

További információkért, valamint a gyűjtött adatok részletes megtekintéséért – beleértve a nagy felbontású képeket és a demó interaktív térképet – kérjük, vegye fel velünk a kapcsolatot az alábbi elérhetőségeken. Szakértőink készséggel állnak rendelkezésére, hogy bővebb tájékoztatást nyújtsanak és bemutassák a technológia gyakorlati alkalmazását.



www.agroglance.com/portfolio

GYARAKI IMRE

CÉGVEZETŐ

+36307208887

imregyaraki@agroglance.com