

# Fodor Nándor: Modellek az agrárium szolgálatában című MTA doktori értekezésének bírálata

## Bevezetés

Egy modellrendszer előállítását tekinthetjük módszertani kutatásnak, és mint ilyen a kutatói és szakértői közösség szolgálatának, ugyanis az összeállított modelleket pályázó hozzáférhetővé tette az érdeklődők számára. Pályázó szakmai életútja során folyamatosan az értekezésben leírt modellezéssel kapcsolatosan tevékenykedett. Mint az értekezésben bemutatja, pályázó nem csupán algoritmizálta a meglévő összefüggéseket, de számos módszertani újítása volt a modellalkotás folyamán és a modellezés adatbázisába minden hozzáférhető hazai adatbázist beépített. Az elkészült modellek mindegyik változatát alkotó módon használta növénytermesztési problémák vizsgálatára.

## Az értekezés átfogó ismertetése

Az értekezés felépítése, az egyes fejezetek arányai megfelelőek.

A bevezető 2. „Fogalmi és történeti áttekintés” fejezet önállóan is olvasható, minimális változtatással akár ismeretterjesztő kiadvány része is lehetne; ugyanakkor folyamatosan utal a későbbi eredmény fejezetekre.

Az értekezés címével megegyező elnevezésű 3. eredményfejezet hét alfejezetben mutatja be pályázó jelentősebb eredményeit, melyek vegyesen modellezési módszertani eredmények, és a modellezések szakmai (talajtani, agrokémiai, állattenyésztési, növénytermesztési, meteorológiai) eredményei.

A 3.1-2. eredményfejezetek közérthető módon mutatják meg a modellfejlesztési eredményeket, csupán a legpregnansabb szakmai eredmények világos szemléltetésével.

A 3.3 eredményfejezet az AgroMo modellezési keretrendszert mutatja be, ebben a fejezetben az ökoszisztéma modellezés új módszertani fejlesztései is részletesebben tárgyalásra kerülnek. Az alfejezetekben pályázó a modellezési keretrendszer fontos alkalmazásait mutatja meg az EU-s trágyázási tilalmi időszakra vonatkozó szabályozás és a klímaváltozás témakörében. Szimulációs eredményeket mutat be az ökoszisztéma szolgáltatások és a klímaváltozáshoz alkalmazkodó növénytermesztés területén.

Az utolsó 3.4 eredményfejezet felsorolja a modell fejlesztési lehetőségeket.

A 4. fejezetben sorolja fel pályázó az új tudományos eredményeit.

## Az eredmények tételes értékelése

A 3.1.1 fejezetben bemutatott TALAJTANonc, illetve SOILarium korábban publikált pedotranszfer függvények alapján lehetőséget biztosított talajvízgyakardálkodási paraméterek becslésére. Elkészítésekor úttörő szerepe volt, mert a holland és amerikai adatbázisokon kialakított modellek helyett, a sok szempontból egyedi talajtakarójú Magyarországra kidolgozott összefüggések felhasználását tette lehetővé.

A 3.1.2 fejezetben leírt új globálsugárzás-becslő eljárás lehetőséget biztosít a rendszerint nem mért, de termésmodellezéshez szükséges sugárzás adatok helyettesítésére. Bebizonyosodott, hogy a pályázó által kidolgozott módszer két újítása sokkal pontosabb becslést tesz lehetővé.

A 3.1.3 fejezetben leírt időjárás-generátor a korábban általánosan elterjedt eljáráshoz képes több meteorológiai változó idősorait állítja elő hatékonyan, kevesebb paramétert használva.

A 3.2.1 fejezetben az általa programozott Proplanta trágyázási szaktanácsadási rendszert írja le pályázó. Többszörösen bebizonyosodott, hogy számos esetben a rendszer kisebb hatóanyag mennyiséget felhasználva nagyobb bevételhez juttatja a gazdálkodókat.

A 3.2.2 fejezetben az Egyesült Királyság 2100-ig várható tejtermelő képességét jelzi előre pályázó 13 régióra bontva. Az eredmények kijelölik a klímaváltozásra a tejtermelés szempontjából leginkább érzékeny régiókat.

A 3.2.3 fejezetben pályázó hat klímaszcenárióra hat (6-17 paramétert felhasználó) modellt felhasználva (összesen 36 szimuláció alapján) 2100-ig ismerteti az előre jelzett kukorica hozamokat az ország területén belül. Ismerteti a széndioxid trágyázás és a kedvező agrotechnika hatását, és rámutat az intenzív kukoricatermesztés kulcstényezőire amelyek alapján cselekvési terv készíthető.

A 3.3 fejezetben az AgroMo modellezési keretrendszert ismerteti pályázó, kitérve annak felépítésére és három fontos alkalmazására.

Pályázó ismerteti az általa kialakított kísérleti platformot, kitérve annak legfontosabb elemeire, úgy, mint a széndioxid dúsítási kísérletre, a liziméter állomásra, a továbbfejlesztett tartamkísérletekre, a felhasznált klíma- és talaj-, termés-, földhasználati-, tartamkísérleti adatbázisokra, ugyanis szimulációs vizsgálatait térben nagyfelbontású talajadatokkal végzi.

Módszertani fejlesztésként pályázó bemutatja az általa kidolgozott új grafikus felhasználói felületet, a talajvíz hatásának modellezését, a modell-kalibrációs modult, és a lekérdező modult.

A 3.3.2 fejezet a nitrát lemosódás kockázata szemszögéből vizsgálja meg a nitrogén trágyázási tilalmi időszak módosítási lehetőségét az ország területén belül, fontos megállapítást téve az időszak jelentőségéről.

A 3.3.3 fejezet tíz klímaszcenárió vizsgálatával jelzi előre 2100-ig a főbb szántóföldi növények termését az ország területén belül; a felvett szén mennyiségét, a talaj szénkészletének változását, valamint a nitrát-lemosódást előre jelezve - ezáltal megjelölve a szénmegőrző növénytermesztés lehetőségeit.

A 3.3.4 fejezet háromféle alkalmazkodási stratégia, azaz a korábbra hozott vetés, a vízhiányt jobban tűrő fajta választása és az öntözés várható hatását értékeli a kukorica termésére 2100-ig az ország területén belül; miáltal kézenfekvő lehetőségeket nyújt az alkalmazkodás megtervezéséhez.

## Összefoglaló megállapítások és javaslatok

A szöveg jól olvasható, a megfogalmazások többnyire világosak és a megértésük nem igényel előzetes felkészülést. Az ábrák és táblázatok igen fontos részét képezik az értekezésnek, megjelenítésük egyöntetű, igényes munka.

A 4. fejezetben felsorolt új tudományos eredményeket elfogadom azzal együtt, hogy pályázó számszerű vizsgálati eredményre csupán a 6. pontban utal, bár utalhatott volna a 3. pontban is. A többi felsorolt eredménye módszertani jellegű egy olyan szakterületen, amit munkatársaival együtt ő alapozott meg.

A téziszűzet nagyjából követi az értekezés felépítését, a kisebb fejezetek mellőzésével. Ez is jól felépített, a táblázat és ábrák megfelelően bemutatják a pályázó eredményeit.

Itt-ott előfordulnak elütések, említésre nemigen méltó apróbb javítandók, ezek listáját majd átadom a pályázónak.

A doktori munka tudományos eredményeit többszörösen elegendőnek tartom az MTA doktora cím megszerzéséhez, a nyilvános védés kitűzését javaslom.

2024. április 22.



-----

Tóth Tibor