

Opponensi vélemény

Fodor Nándor: "Modellek az agrárium szolgálatában" című MTA doktori értekezéséről

A jelölt dolgozatában egy igen összetett téma modellezési feladatainak elkészítésében végzett több évtizedes kutató és fejlesztő munkájának eredményeit foglalja össze. Minden agár-tevékenység egy adott ökológiai rendszerben működik. Bármely agroökológiai rendszer esetében két állandó problémával szembesülünk, az egyik a rendszer komplexitása, vagyis a rendszer paramétereinek sokrétűsége, amely sokrétűség kapcsolati elemei nem minden esetben ismertek, vagy nem kellő pontossággal határozhatóak meg. A másik probléma maga a rendszerben végbemenő élettani folyamat, amely ugyan többé-kevésbé biokémiai jól meghatározható, ugyanakkor éppen a komponensek kölcsönhatásai révén időbeli és térbeli viselkedése igen nagymértékű eltéréseket mutathat.

Lényegében az emberiség történelmének kezdeteitől fogva történnek próbálkozások e jelenségek leírására, megfogalmazására, és amelyek mindegyike igyekszik az ismeretlen tényezők felismerésére, megfogalmazására, kvantifikálására, illetve időbeli és térbeli alakulásának meghatározására, előrejelzésére. Az augurok és a haruspexek tevékenysége valójában annyiban különbözött napjaink matematikai modellezésétől, hogy abban a korban a nem mérhető komponenseket rendszerint okkult elemekkel váltották ki, míg a mai matematikai modellek igyekeznek ezeket valamilyen sztochasztikus módszerrel pótolni. Talán a legismertebb szakterület a matematikai modellezésre a meteorológusok előrejelzése, amellyel a mindennapjainkban is rendszeresen találkozunk, és amelyek megbízhatósága és pontossága egyrészt az ismeretlen komponensek behatárolásának sikerétől, másrészt az időtényezőtől függ. Az ettől egyszerűbb rendszerek modellezése, például a hidrológiai folyamatok előrejelzése valamivel sikeresebb, bár itt is nagymértékben hat az input adatok plauzibilitása.

Fodor Nándor munkássága ebben a rendszerben teljesedik ki. Megállapítható, hogy minden olyan kutatási eredmény, amely valós kutatási tevékenységen alapul és egyszersmind hozzájárul egy-egy ismeretlen fehér folt megismeréséhez hasznos, és egyben alapját képezi a további tudományos eredmények elnyerésének.

Az opponens feladata eléggé hálátlan. Az advocatus diaboli szerepkörében feladata a mű értékeinek és hiányosságainak feltárása, és ezek során véleményt kell alkotnia a döntéshozók majdani ítéletét támogatandó. Az MTA doktori szabályzata pontosan meghatározza a feladatot: „A hivatalos bíráló bírálatában részletesen értékeli a doktori mű tudományos eredményeit, annak újdonságát, érdemeit és hiányosságait, valamint azt, hogy hiteles adatokat tartalmaz-e. Ennek alapján tételesen nyilatkozik arról, hogy a mű mely téziseit fogadja el új tudományos eredményként, és melyeket nem, végül, hogy a doktori művet nyilvános vitára alkalmasnak tartja-e, avagy nem.” Opponenciámban ennek megfelelően igyekeztem összefoglalni a feladathoz tartozó területekről alkotott véleményemet.

Némileg sajátos a doktori értekezés tagolása, ugyanis nem követi (nem is kötelező követnie) a disszertációkkal szemben támasztott hagyományos írott és íratlan követelményeket. A mű fejezetei a következők: (1) Bevezetés, (2) Fogalmi és történeti áttekintés, (3) Modellek az agrárium szolgálatában, (4) Legfontosabb eredmények, (5) Irodalomjegyzék.

A négyoldalas bevezetés mondhatni a mű legolvasmányosabb része. Jól közelíti meg a kutatási területet és az azon végzett munkát, továbbá nagyon jó és szellemes áttekintést ad a modellezés kialakulásáról, különféle történelmi definícióiról.

A második fejezet egyféle anyag-módszer összefoglaló, amely mintegy harmadát teszi ki a disszertációnak, és amely vázlatosan bemutatja a modell típusokat, a szerveződési szinteket, az ökoszisztéma modellek felépítését és fejlesztését.

A harmadik fejezet lényegében az érdemi rész. Ez mutatja be az egyes modelleket, szerkezetileg három csoportba osztva azokat. Az első az ökoszisztéma modellekkel kapcsolatos alkalmazásokat tekinti át, összesen három kutatás-fejlesztés ismertetésével. A második részben statisztikus modelleket ismertet, amelyek hazai, illetve külföldi alkalmazások, illetve egy szcenárió kialakításával kapcsolatosak. A harmadik csoportban az AgroMo modellezési keretrendszer alkalmazási és fejlesztési kutatásait foglalja össze összesen öt alfejezetben.

A disszertáció negyedik fejezete kissé szokatlan cím alatt lényegében a kutatómunka során elért új tudományos eredményeket foglalja össze. Az eredmények bemutatásának ez a formája némileg eklektikusnak tekinthető, ezért az opponens javasolja azok alapján a konkrét eredmények megfogalmazását. Ezek alapján a következő 6 eredmény elfogadása javasolható, amelyek a tudományos minősítés klasszikus szabályainak megfelelően újak és hitelesnek tekinthetők.

1. Ökoszisztéma modellek használatát támogató alkalmazások fejlesztése, amelyek segítségével fontos bemenő adatok határozhatók meg, mért értékek hiányában.
2. A Proplanta környezet- és költségkímélő trágyázási szaktanácsadási rendszer szoftver változatának kifejlesztése, amellyel 150 növényfajra adható szaktanács.
3. Statisztikai modellek fejlesztése, amelyek termelési ágazatok teljesítményének jövőbeli változásainak előrejelzésére alkalmasak.
4. Agro-pedo-klimatológiai kísérleti platform létrehozása, amely ötvözi a tartamkísérletek, illetve a klímakamrás stresszkutatások tapasztalatait modellezési keretrendszerek fejlesztésére és kalibrálására.
5. Moduláris, nyílt forráskódú integrált modellezési keretrendszer (AgroMo) kialakítása. A rendszer három új metodikai eredményt foglal össze: talajvíz hatását figyelembe-vevő kaszkád nedvességforgalmi modellt; a CIRM modell-kalibrációs modult, amellyel adatszegény környezetben is elvégezhető a kalibráció; SQL metanyelvet, amely hatékonyabbá teszi a modell eredmények értelmezését.
6. Az AgroMo rendszerben végrehajtott in-silico kísérletek segítségével klímaváltozási hatástanulmány készítése, valamint alkalmazkodási stratégiák kidolgozása.

Összefoglalva megállapítható, hogy Fodor Nándor doktori értekezése egy több évtizedes eredményes kutatómunka összefoglalása. A mű tartalmaz új tudományos eredményeket, amelyek a jelölt saját munkáján alapulnak. Ezek alapján javaslom az értekezés nyilvános vitára bocsájtását, és sikeres védés esetén a jelölt számára az MTA doktora cím odaítélését.

Gödöllő, 2024. április 14.



Jolánkai Márton