

**Az összevont gazdaságtámogatási rendszer
magyarországi bevezetésének hatásvizsgálata:
módszertani összefoglaló**



**Budapest
2007**

Kiadja:

az Agrárgazdasági Kutató Intézet

Főigazgató:

Udovecz Gábor

Szerkesztőbizottság:

Bognár Imre, Dorgai László, Kamarásné Hegedüs Nóra (titkár),
Kapronczai István, Keszthelyi Szilárd, Popp József, Udovecz Gábor

Készült:

az Intézet Agrárpolitikai Kutatások Osztályán

Szerzők:

Potori Norbert
Spitálszky Márta
Himics Mihály
Fogarasi József

Opponensek:

Pesti Csaba
Varga Tibor

Tartalomjegyzék

Bevezetés	5
1. A termeléstől függetlenített támogatások hatásvizsgálatának módszertani kérdései	7
1.1. A függetlenítés fogalma	8
1.2. A támogatások függetlenítésének lehetséges hatásai	10
1.3. A függetlenítés hatásvizsgálatára alkalmazott módszerek	11
1.3.1. Egyensúlyi modellek	12
1.3.2. Parciális egyensúlyi modellek	14
Az ESIM-IDEMA modell	15
Az AgriPoliS modell	16
AG-MEMOD Partnership	18
A vTI modellrendszere	19
2. A FARM-T modell	21
2.1. Általános működés	21
2.2. Kínálat	23
2.3. Kereslet	28
2.4. Egyensúly	29
2.5. Külkereskedelem	30
2.6. A modell adatbázisai, a típusüzemek kialakítása	31
3. A közvetlen támogatások függetlenítésének modellezése	35
3.1. Növénytermesztés	36
3.2. Állattartás	37
Irodalomjegyzék	39

Bevezetés

Az Agrárgazdasági Kutató Intézetben (AKI) több mint egy évtizede vizsgáljuk az agrárpolitika változásainak várható következményeit matematikai modellekkel. A közvetlen támogatások termeléstől történő függetlenítése, az összevont gazdaságtámogatási rendszerre való áttérés hatásainak becsléséhez nem csak a meglévő modellek fejlesztésére, de új elemzési módszerek kidolgozására is szükség volt. Ennek eredményeként az AKI modellezési eszköztára a közelmúltban új taggal, a FARM-T modellel gazdagodott. Kiadványunk célja ezen – a kutatásban már alkalmazott [ld. Popp és Potori, 2006; Udovecz *et al.*, 2007] – új modell elméleti alapjainak és módszertanának bemutatása a termeléstől függetlenített támogatások hatásvizsgálatán keresztül.

Az első fejezetben a függetlenítés modellezésének elméleti és módszertani alapkérdéseit tárgyaljuk más műhelyek munkáira építve. Először a függetlenítés értelmezésével foglalkozunk, majd a korábbi empirikus kutatások eredményeire támaszkodva vázoljuk a termelési kötöttségek megszüntetésének lehetséges következményeit. A függetlenítés sokrétű hatásainak vizsgálata többféle módszer együttes alkalmazását teszi szükségessé. Az egyensúlyi modellek csoportosítása után a FARM-T modellhez hasonló parciális modellekre összpontosítunk.

A második fejezetet a FARM-T modell részletes módszertani leírásának szenteljük. Először átfogó képet adunk a modell működéséről, majd részletesen bemutatjuk a modell kínálati és keresleti oldalát. Ezt követően a termékmérlegek egyensúlyi helyzetének kialakítására használt módszereket ismertetjük, ami természetesen szoros kapcsolatban áll a külpiacok modellezésével. Végül betekintést engedünk a mezőgazdasági termelőket reprezentáló ún. típusüzemek kialakításának folyamatába, amit a 2005. évi tesztüzemi adatbázison alapuló számításokkal is illusztrálunk.

A harmadik fejezetben a függetlenítés hatásvizsgálatára általunk alkalmazott módszert mutatjuk be.

Reméljük, hogy kiadványunk nem csak a modellezés iránt érdeklődő kutatók, oktatók és egyetemi hallgatók, de a téma iránt fogékony gyakorlati szakemberek és agrárpolitikai döntéshozók számára is hasznos információkkal szolgál.

1. A termeléstől függetlenített támogatások hatásvizsgálatának módszertani kérdései

A közvetlen agrártámogatások termeléstől történő függetlenítésének (*decoupling*) hatása az elmúlt évtized egyik legintenzívebben kutatott agrárpolitikai kérdésköre. A szubvenciók részleges és teljes függetlenítése meglehetősen összetett hatást gyakorol a növénytermesztési és állattenyésztési ágazatokra, illetve azok kapcsolatára. A kutatások célja, hogy a piaci szereplők és politikai döntéshozók számára rávilágítsanak: e sokféle hatás eredőjeként milyen változásokra számíthatnak a közeli és távoli jövőben.

A világpiacon működését szabályozó Általános Vám- és Kereskedelmi Egyezmény (GATT) Uruguay-i Fordulója 1994 áprilisában ért véget, ekkor hívták életre a Világkereskedelmi Szervezetet (WTO), ahol új multilaterális egyezmények születtek. Az agrárszektorra illetően a WTO-tagállamok többségének fő célja a versenyfeltételek egyenlővé tétele és a nemzetközi áruforgalmat kedvezőtlenül befolyásoló intézkedések visszaszorítása volt (és maradt a mai napig). Az 1995 júliusában hatályba lépett mezőgazdasági megállapodás és a kapcsolódó tagállami kötelezettségvállalások ennek megfelelően három fő területen hoztak változást:

1. *piacrajutás* (importot érintő kereskedelmi intézkedések);
2. *belső támogatások* (közvetlen és közvetett támogatások);
3. *exportversennyel összefüggő intézkedések* (exporttámogatások és exportversenyt érintő egyéb piaci beavatkozások).

A belpiaci ártámogatásokkal és a közvetlen termelői támogatásokkal szemben a leg súlyosabb kifogás, hogy ezek a túlermelésre ösztönöznek. A belföldi árutöbblet kiszoríthatja az importot, exporttámogatásokat tehet szükségessé, és dőmpingáras értékesítési hullámot indíthat el a regionális vagy a világpiacon. Ezért a mezőgazdasági megállapodás különbséget tesz a szubvenciók között aszerint, hogy azok a termelést közvetlenül befolyásolják vagy sem. Ezzel elérkeztünk a termeléstől függetlenített támogatások fogalmához.

A WTO azon támogatásokat, amelyek a kibocsátást közvetlenül növelik, ezáltal a nemzetközi kereskedelmet úgymond torzítják, az ún. sárga dobozba (*amber box*) sorolja – ezek radikális leépítéséről állapodtak meg. Azon támogatásokat, amelyeknek nincs vagy csak elenyésző a nemzetközi kereskedelemre gyakorolt hatása, az ún. zöld dobozba (*green box*) helyezi – ezeket a WTO-tagállamok szabadon alkalmazhatják. Végül a harmadik, az ún. kék dobozban (*blue box*) jegyzi azon támogatásokat, amelyek a jogosultság fejében a kibocsátás korlátozását, illetve csökkentését írják elő.

A megállapodás kidolgozásakor kék dobozos támogatásokat főleg az Egyesült Államok és az Európai Unió gazdálkodói élveztek. Az Egyesült Államok 1996. évi mezőgazdasági törvénye, vagyis a *FAIR Act* [ld. Popp, 2002] hatályba lépése után az EU maradt a kék dobozos támogatások elsősorú alkalmazója; rá azonban erősödő nemzetközi nyomás nehezedett ezek megszüntetésére. Ezért az Európai Bizottság a Közös Agrárpolitika (KAP) középtávú felülvizsgálata (*Mid-term Review*) keretében 2003 júniusában a direkt szubvenciók többségének részleges vagy teljes függetlenítése és az összevont területalapú támogatás bevezetése mellett döntött [ld. Popp *et al.*, 2004]. Az EU termeléstől függetlenített közvetlen támogatásai (legalábbis elvben) már a WTO zöld dobozába sorolt támogatásokkal kompatibilisek, a 2003. évi KAP-reform egyik legfontosabb „eredménye” tehát a kék dobozos támogatások javának átcsoportosítása volt.

A kompromisszumok árán született reformot az érintettek és a nemzetközi közvélemény vegyes érzelmekkel fogadta. Az akkori agrárbiztos, *Franz Fischler* mindenesetre egy új időszak kezdetéről, alapvető változásokról beszélt, és jelezte, hogy ezeknek köszönhetően az EU kedvezőbb tárgyalási pozícióba került a WTO-ban. Az Egyesült Államok óvatosan fejezte ki örömét, figyelmeztetve, hogy az Európai Unióban a belpiaci támogatások és az exportszubszenciák, valamint a vámtarifák további leépítése szükséges. A párizsi székhelyű Gazdasági Együttműködési és Fejlesztési Szervezet (OECD) szerint az összevont gazdaságtámogatási rendszer (SPS) bevezetése, amelynek része az összevont területalapú támogatás (*single payment*), „ugyan a helyes irányba tett, de nagyon kicsiny lépés”. Európa legnagyobb gazdaszervezete, a COPA-COGECA úgy vélekedett, hogy a 2003. évi KAP-reform bizonytalanságot szül, és az egyenlő versenyfeltételek sérülését okozza a gazdálkodók, az ágazatok, a régiók és az EU-tagállamok között. A családi gazdaságok európai együttműködési szervezete (CPE) olyan félelmeknek adott hangot, miszerint a támogatások függetlenítése gyorsítja a családi gazdaságok eltűnését, a hátrányosabb helyzetű térségekben a mezőgazdaság teljes leépüléséhez vezet, mivel senkinek sem lesz érdeke a termelés. Fogyasztói oldalról a *Consumer International* a reformot „fejlődés-, kereskedelem- és fogyasztóellenesnek” minősítette.

Az ellentétes vélemények feszült légkörében újabb lendületet kapott a függetlenítés hatásainak tudományos vizsgálata. A kutatók olyan összetett hatásmechanizmusokkal találkoztak, amelyek megértéséhez az eddig használt módszerek nagy részét egyszerre kellett alkalmazniuk.

A 2003. évi KAP-reform remélt kedvező hatásai közül az Európai Bizottság többek között az alábbiakat emelte ki:

- a közvetlen támogatások egy részének függetlenítése lehetővé teszi, hogy a termelők gyorsabban reagáljanak a piaci folyamatokra, ezáltal javuljon az ágazatok versenyképessége;
- a termeléshez kapcsolt közvetlen támogatások egy részének megőrzése viszont megakadályozza a mezőgazdasági termelés leépülését a fokozottan „veszélyeztetett” szektorokban;
- a reform a kereszt-megfeleltetésnek (*cross compliance*) köszönhetően biztonságot ad a fogyasztóknak, és a természeti erőforrások használatának korlátozásával az adófizetőknek is kedvez;
- a közvetlen támogatások egy részének vidékfejlesztési célokra történő átcsoportosítása (moduláció) lehetővé teszi a vidéki mezőgazdasági életforma fenntartását.

A nemzetközi kutatások eredményei és az utóbbi évek tapasztalatai azonban azt mutatják, hogy az Európai Bizottság e várakozásai nem minden esetben váltak valóra.

1.1. A függetlenítés fogalma

Tudományos körökben hamar megjelent az igény a függetlenítés fogalmának tisztázására. A „termeléstől függetlenített” jelzöt olyan közvetlen jövedelemtámogatásokkal kapcsolatban használják, amelyeknek **semmilyen vagy csak elenyésző hatásuk van a kibocsátás és a kereskedelem alakulására**. A függetlenítés lényegét először az OECD egyik 1987-es miniszteri közleménye fogalmazta meg: „... azon hosszú távú cél, hogy a mezőgazdasági termelést a piaci jelzések orientálják.” A függetlenítés empirikus méréséről átfogó tudományos

szakirodalmi áttekintést, valamint a függetlenítés világkereskedelmi tárgyalásokra gyakorolt hatásairól részletes elemzést először ugyancsak az OECD [2001] publikált.

Egy támogatási „csomag” részét képező támogatás vagy támogatástípus hatásait vizsgálni önmagában szinte lehetetlen. A csomag egyes elemeinek (gyakran ellentétes) hatásai ugyanis egymástól nehezen elkülöníthetők. Ezért a csomagot szerves egészként érdemes görcső alá venni. A támogatási rendszer és a kibocsátás szintje közötti kapcsolat nem szüntethető meg maradéktalanul, ezért indokolt mérni a szubvenciók termeléstől való függetlenségét. A mérés úgy lehetséges, hogy rögzítjük a két szélsőséges állapotot, amikor a támogatások 100%-ban termeléshez kapcsolódnak, illetve amikor attól 100%-ban függetlenítettek. A teljesen termeléshez kapcsoló támogatásra legjobb példa a piaci ártámogatás (*market price support*) [ld. Jankuné *et al.*, 2002]. A termeléstől teljesen független támogatást Cahill [1997] kétféleképpen definiálja:

1. Termeléstől függetlennek tekinthető egy szubvenció, ha alkalmazásakor a kibocsátás (és kereskedelem) nem különbözik azon szinttől, ami alkalmazása nélkül megfigyelhető lenne (ún. effektív teljes függetlenítés fogalma).
2. A szigorúbb meghatározás a fentiekén túl azt is megköveteli, hogy a támogatás alkalmazása esetén a kibocsátás ugyanúgy változzon egy külső gazdasági sokk hatására, mintha nem alkalmaznák (ún. teljes függetlenítés fogalma).

Az első definíció tehát megengedi a keresleti és kínálati függvények változását a kérdéses támogatás alkalmazásakor, amennyiben a kialakuló egyensúlyi állapot megegyezik a támogatás bevezetése előttivel. A második meghatározás viszont ennél többet, a keresleti és kínálati függvények változatlanóságát követeli meg.

Amikor azt vizsgáljuk, hogy egy támogatás vagy támogatástípus milyen mértékig tekinthető a termeléstől függetlennek, akkor a kibocsátásra gyakorolt hatását hasonlítjuk össze egy olyan támogatás vagy támogatástípus kibocsátásra gyakorolt hatásával, amely teljesen termeléshez kapcsolódnak minősíthető. Jelölje ΔQ_1 a vizsgált támogatás, míg ΔQ_2 a piaci ártámogatás kibocsátásra gyakorolt hatását. A piaci ártámogatás összességében ugyanakkora transzfert juttat a termelőkhez, mint a vizsgált támogatás, vagyis PSE¹ növelő hatása ugyanakkora. Ekkor a „függetlenítés foka” (*DD*) az alábbiak szerint értelmezhető:

$$DD = 1 - (\Delta Q_1 / \Delta Q_2)$$

Ha tehát $DD = 1$, akkor a vizsgált támogatás teljesen függetlenítettnek tekinthető (vagyis $\Delta Q_1 = 0$), míg ha $DD = 0$ (vagyis $\Delta Q_1 = \Delta Q_2$), akkor a kérdéses szubvenció teljesen termeléshez kapcsoló. Megjegyzendő, hogy a függetlenítés foka negatív értéket is felvehet, de 1-nél nagyobb is lehet, ha a vizsgált támogatás hatására csökken a kibocsátás. A függetlenítés fokának mértékét és előjelét több olyan tényező befolyásolja, amelyek bonyolulttá teszik az egyes támogatások vagy támogatástípusok e mérőszám alapján történő összehasonlítását. Ilyenek pl. az alábbiak:

- ugyanazon támogatás különböző termékek kibocsátására gyakorolt hatása eltérő lehet;
- ugyanazon támogatás hatása ugyanazon termék esetében a termelők különböző csoportjaira eltérő lehet;

¹ A becslött termelői támogatás (*Producer Support Estimate*) a mezőgazdaság kormányzati támogatásával a fogyasztóktól és adófizetőktől mezőgazdasági termelőkhez áramló, belföldi termelői árszinten mért, alapvetően pénzértékben kifejezett éves bruttó transzfer nagysága.

- ugyanazon támogatás ugyanazon termék kibocsátására gyakorolt hatása az időintervallum függvényében eltérő lehet.

A közvetlen támogatások 2003. évi KAP-reform nyomán történő függetlenítése a korábbi KAP-reformok logikus következménye volt. Az előző reformok során bevezetett közvetlen kifizetések közül néhányat már „részlegesen” függetlenítettnek lehetett tekinteni, ugyanis pl. a GOFR-növények esetében már nem a termelés mennyisége után járt a szubvenció, hanem a termelők területre vetített történelmi hozamok alapján részesültek kifizetésben (igaz, a jogosultság egyik feltétele az volt, hogy a növényeket legalább virágzásig megőrizték a területen). A függetlenítés hatásainak modellezése már ekkor elkezdődött. A korai elemzésekben a kutatók azon alapfeltevéssel éltek, hogy a gazdálkodók a termelési kockázatokkal szemben semlegesek és eszerint hozzák meg döntéseiket, ami erős korlátozásnak számít, tekintettel arra, hogy az egyéni kockázatvállalási preferenciáknak a gyakorlatban számottevő hatása van a termelési döntésekre. Az 1992. és 1999. évi KAP-reform után a szántóföldi növénytermesztők jövedelmét két tényező határozta meg: (1) területalapú komponens, ami befolyásolta allokációs döntéseiket és (2) piaci komponens, ami két lehetséges bizonytalansági tényezőtől függött, úgymint a piaci árak és hektárhozamok. A függetlenítés nyomán a termelési döntési lehetőségek skálája kiszélesedett, aminek következtében az egyéni kockázatvállalási preferenciáknak fontos szerep jut az új termelési „portfólió” kialakításában.

Empirikus kutatások szerint [Just, 1974; Kingwell, 1994; Serra *et al.*, 2005; Pope *et al.*; 2007] a mezőgazdasági termelőket kockázatkerülő magatartás jellemzi. A modellezők rendszerint kétfajta kockázatelutasító magatartást feltételeznek: (1) konstans abszolút kockázatelutasítás (*constant absolute risk aversion*; CARA) és (2) csökkenő abszolút kockázatelutasítás (*decreasing absolute risk aversion*; DARA).

1.2. A támogatások függetlenítésének lehetséges hatásai

Kiadványunkban a támogatások függetlenítésének termelésre és kereskedelemre gyakorolt hatásaival foglalkozunk részletesen, hiszen az AKI-ban folyó modellezési munka, valamint az itt bemutatott empirikus modellek is erre fókuszálnak. A téma tágabb értelmezésekor azonban olyan kérdéseket sem szabad figyelmen kívül hagyni, mint

- a vizsgált intézkedéscsomag hatékonysága;
- versenyképtelen vagy nem hatékony termelés fenntartásával keletkező veszteség;
- egy új támogatási formára való áttérés költségei;
- a támogatások adóvonzata (források);
- nehezen számszerűsíthető pozitív externáliák.

A közgazdasági elméletek szerint a támogatási rendszerben bekövetkező változásokra a termelők a kibocsátás szintjének és összetételének megváltoztatásával, illetve a szektorból való ki- és belépéssel reagálhatnak. Egy adott támogatástípus különböző hatásai mindig egyidejűleg, de akár ellenkező előjellel is jelentkezhetnek. A mechanizmusokat, amelyek a kibocsátás változását előidézik, a nemzetközi szakirodalom különböző szempontok szerint csoportosítja: pl. az OECD [2001] három csoportot különböztet meg: (1) statikus, (2) kockázati és (3) dinamikus hatások.

- **Statikus hatások:** A statikus hatások közé soroljuk a kibocsátásban bekövetkező mindazon változásokat, amelyeket a mezőgazdasági input- vagy outputárak vál-

tozása indukál. Egy adott termék termelését nem csak a saját, hanem valamennyi helyettesítő termék input- vagy outputárának változása befolyásolja (pl. egy adott termékkör kibocsátásának csökkenése a helyettesítő termékek kibocsátásának növekedését vonhatja maga után). Az itt bemutatott empirikus modellek leginkább statikus hatásokra koncentráltak, hiszen leginkább ezek számszerűsíthetők, beépítésük a már létező modellstruktúrába viszonylag könnyen megoldható.

- **Kockázati hatások:** A termeléstől függetlenített jövedelemtámogatások célja a termelői jövedelmek szinten tartása, azonban közvetetten hatással vannak a termelésre, ugyanis
 - a jövedelem növekedésével párhuzamosan a termelők magatartása egyre kevésbé kockázatkerülő, ami a kibocsátás növekedését vonja maga után² (jóléti hatás);
 - a termeléstől függetlenített jövedelemtámogatás olyan biztos anyagi forrás, ami csökkenti a termelői döntéshozatalkor felmerülő kockázatot, ezáltal hozzájárul a kibocsátás növeléséhez (biztosítási hatás).
- **Dinamikus hatások:** A termelők jelenkori döntéseikkel befolyásolhatják jövőbeni döntéseiket is. A jelenkori támogatási formákat vizsgálva tehát figyelemmel kell lennünk a következő időszakot érintő, áthúzódó hatásokra. Bármilyen jövedelemtámogatásról legyen is szó, annak egy részét a termelők befektetés formájában visszaforgatják a szektorba, ami később a kibocsátás növekedését eredményezheti. A dinamikus hatásokat figyelembe véve tehát a jövedelmek alakulásában szerepet játszó támogatások egyike sem tekinthető a termeléstől teljesen függetlennek. A termelők támogatási rendszerrel kapcsolatos korábbi tapasztalatai és annak változásával kapcsolatos várakozásai szintén befolyásolják döntéshozatalukat: pl. egyesek azért nem hagynak fel a gazdálkodással, mert várakozásuk szerint gazdálkodóként a jövőben is támogatást élveznek.

Honessy [1998] a jövedelemtámogatási politikák hatásait ugyancsak három csoportba sorolja: (1) relatív ár- vagy kifizetési hatás, (2) jóléti hatás és (3) biztosítási hatás. A relatív árhatás a piaci árakból és a területi kifizetésekből következik. A jóléti hatás az egyéni kockázati preferenciáktól függ. DARA-preferenciákat feltételezve a kibocsátás a jólét növekedésével együtt nő. A biztosítási hatás érvényesüléséről beszélünk például akkor, amikor az SPS alkalmazásának köszönhetően csökken a termelői jövedelmek ingadozása, volatilitása azáltal, hogy a kormányzati kifizetések növekedése kompenzálja az árcsökkenés hatását.

1.3. A függetlenítés hatásvizsgálatára alkalmazott módszerek

A függetlenítés folyamatának tárgyalásakor már említettük, milyen sokféle hatással kell számolni. Ezek vizsgálata többféle módszer együttes alkalmazását teszi szükségessé. Először áttekintjük a témával kapcsolatos nemzetközi szakirodalmat, majd röviden bemutatunk néhányat az alkalmazott parciális egyensúlyi modellek közül.

Az Európai Unió közvetlen támogatásai termeléstől történő függetlenítésének hatásait Serrao és Coelho [2004], Ciaian és Swinnen [2005], Sckokai és Moro [2006], míg az Egyesült Államokban nyújtott direkt szubvenciók függetlenítésének hatásait Serra *et al.* [2005], valamint Goodwin és Mishra [2006] vizsgálták. Ciaian és Swinnen figyelembe vették a piacok

² DARA-preferenciát feltételezve.

tökéletlenségét, a tranzakciós költségeket, továbbá a társas és egyéni gazdaságok támogatottságának eltérő szintjét. Elemzésük során az alábbi fontosabb következtetésekre jutottak:

- a termeléshez kapcsolt területalapú támogatások haszonélvezői a földtulajdonosok, a rendszer legkevésbé az egyéni gazdaságoknak kedvez;
- az új belépőkkel szemben azonban az SPS haszonélvezői a földtulajdonosok lesznek, függetlenül a földpiac tökéletlenségétől;
- a területalapú támogatások nem járulnak hozzá a termelékenység javulásához az új tagállamokban.

Sckokai és Moro szerint a 2003. évi KAP-reform a termék-specifikus támogatások egy részének megszüntetése és az árak több szektorban bekövetkező csökkenése miatt a gazdálkodói átlagjövedelmek szignifikáns visszaeséséhez vezet. A „régii” tagállamokban (EU-15) a gabonafélék és olajnövények vetésterülete 2005-2014 között előreláthatóan több mint 14%-kal zsugorodik, a GOFR-növények alól felszabaduló földterületet a gazdálkodók a korábban nem támogatott szántóföldi növények termelésére használják³.

Többféle módszer egyidejű alkalmazására példa az Európai Bizottság *Impact of Decoupling and Modulation in the Enlarged Union* (IDEMA) nevet viselő kutatása, amelynek célja a függetlenítés és a moduláció (közvetlen támogatások átcsoportosítása vidékfejlesztési célokra) hatásainak vizsgálata többféle aspektusból, többféle területen. E projekt négy kutatási iránya a következő:

1. a mezőgazdasági termékek keresletének, kínálatának és kereskedelmének alakulása;
2. a földhasználatban, termelési szerkezetben és jövedelmezőségben bekövetkező változások;
3. a várható környezeti hatások;
4. a termelők stratégiai döntéseinek alkalmazkodása az új feltételekhez, különös tekintettel a mezőgazdaságon belüli és kívüli befektetésekre, illetve a mezőgazdasági termelésbe való be- és kilépésre.

Az alkalmazott módszereket három nagy csoportba lehet sorolni:

1. a gazdálkodók stratégiai döntéseinek kérdőíves felméréseken alapuló vizsgálata (a felméréseket öt kiválasztott ország tesztüzemi mintáiban szereplő gazdaságok körében végezték el);
2. üzemi szintű dinamikus modellek a régiós hatások elemzésére (a regionális szintű modellezéshez az AgriPoliS modellt fejlesztették tovább [ld. Kellermann *et al.*, 2007] és alkalmazták 11 kisebb régióra [Sahrbacher *et al.*, 2005 és 2007]);
3. ágazati szintű parciális egyensúlyi modellek (az ágazati szintű hatások elemzését az ESIM modell új változatával végezték [Balkhausen és Banse, 2007]).

1.3.1. Egyensúlyi modellek

A kilencvenes évek kezdetétől az agrárpolitikai elemzések eszközei között egyre nagyobb jelentőséget kaptak az egyensúlyi modellek. A következőkben néhány általunk lényegesnek ítélt tulajdonság alapján csoportosítjuk ezeket. Mivel a modellek besorolására a nemzetközi szakirodalomban gyakran eltérő terminológiát használnak, fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy csoportosításunk van Tongeren *et al.* [2001] összegzését követi.

³ A főbb szántóföldi termények világpiaci árának 2006/2007. gazdasági évtől bekövetkezett robbanásszerű emelkedése, és középtávon előreláthatóan magas szintje felülírta a várakozásokat.

A nemzetgazdaság leírásának részletessége alapján beszélhetünk **parciális** és **általános egyensúlyi modellekről**. A parciális egyensúlyi modellek a mezőgazdasági szektorra koncentrálnak, azt zárt rendszernek tekintik, amelynek nincs hatása a gazdaság egyéb területeire. A mezőgazdaság és a többi szektor közötti kapcsolat tehát egyirányú. A makrogazdasági folyamatok ún. exogén változókon⁴ keresztül, illetve egyes paraméterek megváltoztatása révén hatnak a modellezett gazdaságra. A parciális modellek jellemzően igen széles termék-körrel dolgoznak. A mezőgazdasági ágazatok részletes leírása alkalmassá teszi e modelleket az agrárpolitikai eszközök explicit hatásvizsgálatára.

Az általános egyensúlyi modellekben a nemzetgazdaság teljesen reprezentált, ami leginkább úgy valósítható meg, hogy a termelési tényezők (föld, tőke és munkaerő) piaca explicit megjelenik a modellszerkezetben. Megtörténik a gazdasági szereplők kiadási és bevételi oldalának teljes elszámolása. Ezáltal – ellentétben a parciális modellekkel, amelyeknél egyirányú szemlélet uralkodik – lehetővé válik a nemzetgazdasági szektorok közötti kapcsolatok kölcsönössége tétele. Az általános egyensúlyi modellek termékköre általában szűkebb, bár vannak a mezőgazdaságot igen részletesen leíró kivételek is, például a *Global Trade Analysis Project* (GTAP⁵). Az általános egyensúlyi modellek jellemző alkalmazási területe a forráselosztás vizsgálata, vagyis annak elemzése, hogy a termelési tényezők nemzetgazdasági szektorok közötti elosztása hogyan változik egyes politikai intézkedések hatására.

A földrajzi régiók lefedettsége alapján megkülönböztetünk **ország-modelleket** és **több régiós modelleket**. Az előbbiek egyetlen ország gazdaságát írják le a lehető legmélyrehatóbban, míg az utóbbiak lefedik a teljes glóbuszt, bár az egyes régiókat eltérő részletességgel tartalmazzák. A több régiós modellek technikai megvalósítására jellemzően két módszert alkalmaznak: (1) egyedi ország-modelleket kapcsolnak össze vagy (2) egy általános modellszerkezetet „húznak rá” minden ország gazdaságára, amikor is különbség csupán a modellek paraméterezésében van. Az első megoldás előnye, hogy figyelembe lehet venni az egyes nemzetgazdaságok sajátosságait. Hátránya viszont, hogy igen nehézkes az eltérő modellszerkezetek összekapcsolása, valamint a modellek különböző adatigénye miatt az adatbázis karbantartása. A második módszerrel kétségtelenül könnyebb az ország-modellek csatlakoztatása és a közös adatbázis naprakészen tartása. Hátrányként kell azonban említeni, hogy az „átlagostól” eltérő mezőgazdasággal rendelkező országoknál az általános modellstruktúra alkalmazása nem mindig vezet kielégítő eredményre. E probléma kiküszöbölésére olyan köztes megoldások születtek, amelyek egyes országokat néhány modellprototípus valamelyikével írják le. Példaként említhető a GLOBUS modell [Bremer, 1987] a nyolcvanas évek végéről, ahol három prototípus közül lehetett választani, amelyekkel az országokat a fejlett piacgazdaságok, a fejlődő országok vagy a tervgazdaságok csoportjába sorolták.

A modellezett folyamatok időbeliségének leírása szerint beszélhetünk **dinamikus**, illetve **komparatív statikai modellekről**. A dinamikus modellek a szimulált alkalmazkodás folyamatát is követik, míg a komparatív statikai elemzés során eltérő kiinduló feltételezések mellett kialakuló egyensúlyi állapotokat hasonlíthatunk össze, így a két egyensúlyi állapot közötti pálya rejtve marad. Az egyensúlyi modellek „dinamizálásának” leggyakoribb módszere, hogy a szimuláció időszakos egyensúlyi állapotok rekurzív sorozatán keresztül halad

⁴ Az exogén változók meghatározó tulajdonsága, hogy értéküket a modell működése nem befolyásolja. Exogén változókkal írjuk le kiinduló feltételezéseinket és határozzuk meg azt a külső környezetet, amelyben a modell működik. Egy parciális egyensúlyi modell esetében, amely a definíció szerint nem alakíthatja a makrogazdasági környezetet, tipikus exogén változók pl. az árfolyam és a fogyasztói árindex.

⁵ A GTAP modell hatalmas nemzetközi kutatói bázissal, számos kiterjesztett, specializált modellváltozattal rendelkezik. Példaként említhető a LEITAP verzió, ami a holland *Landbouw Economisch Instituut* (LEI) GTAP szerkezetére és adatbázisára épülő változata.

a kezdetiből a végállapot felé, ami által kirajzolódik egy, az egyensúlyi állapotokon átívelő fejlődési pálya. Az ilyen modelleket rekurzív dinamikus modelleknek nevezzük⁶.

A témakörhöz kapcsolódóan hangsúlyoznunk kell a **projekció** (előrevetítés) és **prognoz**is (előrejelzés) közötti különbséget, ami sokszor félreértések forrása az eredmények értelmezésekor. A komparatív statikai modellezés során kalkulált eredmények nem tekinthetők valódi előrejelzéseknek, azokat előrevetítésként kell értékelnünk. Ekkor ugyanis a modell alapfeltevései mellett beálló egyensúlyi állapotot (*baseline*) vetjük össze egy alternatív feltételezéseken alapuló egyensúlyi állapottal. Ez tehát egyfajta modellkísérlet, amelynek jellemző alkalmazási területe az egyes agrárpolitikák kvantitatív elemzése, vagyis annak mérése, hogy a szabályozás változásának hatására létrejövő alternatív egyensúlyi állapot mennyiben tér el az alapfeltevéseken nyugvó egyensúlytól.

A külkereskedelem modellezésénél megkülönböztethetünk **homogén** és **heterogén áruszerkezetű modelleket**. Az előbbi esetében valamely termelő által előállított áruφέeléség tökéletes helyettesítője a többi termelő által előállítottaknak. Ebből következik, hogy – tökéletes versenyt feltételezve – a piacon az árak valamennyi termelő számára kiegyenlítődnek. A homogén áruszerkezetű modellekben a piaci szereplők egy bizonyos terméknek kizárólag eladói vagy vevői. A modellezett országok is csak exportőrök vagy importőrök. Ez az ún. nettó külkereskedelmi (*net trade*) megközelítés, amikor csupán a külkereskedelmi egyenlegek jelennek meg, és nem a konkrét export-, illetve importvolumenek. Jóllehet, e módszerrel jelentősen egyszerűsítható a piaci folyamatok modellezése, használata komoly hátrányokkal jár (pl. a modellezett országok külkereskedelmének túlzott specifikációja, a termékpaletta túlzott leszűkítése).

A heterogén áruszerkezetű modelleknél a modellezett termékek nem tökéletes helyettesítói egymásnak. A heterogenitás elérésére leggyakrabban alkalmazott módszer az ún. Armington-féle piaci modell (*Armington trade model* [Armington, 1969]). E megközelítésben a termékek között azok származási helye alapján tesznek különbséget. A fogyasztók különböző országokból származó termékekkel szembeni preferenciái nem egyformák, így differenciálják fogyasztásukat.

Az alábbiakban a parciális egyensúlyi modellekkel foglalkozunk részletesen, hiszen leginkább ezek alkalmasak az agrárpolitikák olyan részletes leírására, ami lehetővé teszi a közvetlen támogatások függetlenítésének alaposabb hatásvizsgálatát.

1.3.2. Parciális egyensúlyi modellek

A termeléstől függetlenített támogatások modellezésének nehézsége abban rejlik, hogy a termeléshez kapcsolt támogatásokkal (pl. piaci ártámogatás) ellentétben a kifizetett összeg és a kibocsátás nem állnak egymással egyenes arányban, sőt, egyes függetlenített támogatások elnyeréséhez, lehívásához termelni sem szükséges. A témában végzett kutatások azonban egyértelműen rámutattak, hogy a termeléstől függetlennek mondott támogatásoknak is van valamekkora hatása a kibocsátásra (ha e szubvenciók egyébként a termeléstől teljesen függetlennek lennének, akkor eltekinthetnénk tőlük a mezőgazdasági outputok előrejelzésekor).

A függetlenített támogatásoknak már meglévő modellstruktúrába való beépítésére kétféle megoldással találkozunk. Az egyik esetben megbecsülik a függetlenítés mértékét, ami alapján a támogatás egy részét termeléshez kapcsoltnak tekintik. E gondolatmenet nagyon

⁶ E módszert alkalmazza az AKI is parciális egyensúlyi modelljeiben.

hasonló ahhoz, amit a függetlenítés fokának mérésénél tárgyaltunk, csak most éppen arra vagyunk kíváncsiak, hogy az adott támogatás mennyire kapcsolódik a termeléshez. A módszer előnye, hogy a modellstruktúrán nem kell változtatni. Hátrányként róható fel viszont, hogy ha változnak a modell kiinduló feltételei, akkor a támogatás hatásának mértéke is változhat, ezért újra el kell végezni az előzetes számításokat. Azt is meg kell említeni, hogy mivel a függetlenített támogatások alkalmazása rövid múltra tekint vissza, ezért nincs referencia-időszak az előzetes becslésekhez.

A másik megoldás az, hogy megpróbálják szimulálni a modellszereplők támogatások függetlenítésére adott válaszait, így a termelésre gyakorolt hatást a modell működése generálja. Az új típusú támogatás bevezetésével ki kell bővíteni a lehetséges termelői döntések körét, ami a modellstruktúra jelentős átalakításával járhat. Példaként megemlíjtjük, hogy a modellezett termelők számára lehetővé kell tenni azon alternatíva választását, hogy területük egy részén ne végezzenek árutermelést, mégis felvegyék a területekre igényelhető támogatást (önkéntes területpihentetés). A második módszer előnye, hogy a kiinduló feltételek megváltoztatása esetén azonnal futtatható. Hátránya, hogy a szereplők reagálását illetően gyakran nehezen számszerűsíthető (bár közgazdaságilag megalapozott) feltételezésekbe kell bocsátkozni.

Az első megközelítéssel találkozhatunk az AG-MEMOD, a FAPRI EU-GOLD [Binfield *et al.*, 2005] vagy a GAPsi modelleknél, míg a másodikra jó példa az ESIM és az AgriPoliS, de az AKI-ban kifejlesztett modellek esetében is eszerint járunk el.

Az ESIM-IDEMA modell

Az *European Simulation Model* (ESIM) rekurzív dinamikus, parciális egyensúlyi modell, amelyet eredetileg az *Economic Research Service* (ERS) fejlesztett ki az Egyesült Államok Mezőgazdasági Minisztériuma részére. Először 1994-ben alkalmazták. Ezt követően a modellt az Egyesült Államokban és Európában külön utakon fejlesztették tovább; 2001 óta az Európai Bizottság Mezőgazdasági Igazgatósága (DG AGRI) is használja, elsősorban az EU-bővítés, a 2003. évi KAP-reform és a WTO-tárgyalások hatásainak előrejelzésére [bővebben ld. Mészáros, 2002]. Az ESIM modell GAMS kódban megírt változata 2005-ben készült el⁷. A modellel az IDEMA projekt keretében Balkhausen és Banse [2005] végeztek számításokat a 2000-2002 közötti évek bázisán a 2003-2013 közötti időszakra, ekkor 36 terméket (továbbá az önkéntes területpihentetést, mint speciális „termék”) vizsgáltak 28 országra és a világ többi részére vonatkoztatva. A 28 ország az EU-25 (Belgium és Luxemburg egy régióként), az akkor még csatlakozásra váró Bulgária és Románia, a ma is EU csatlakozásra váró Törökország, továbbá az Egyesült Államok voltak.

A modellben a növényi termékek kínálata a termelésre használt (effektív) földterület és a hozam szorzata. Az effektív terület nagyságát egy minden termékre kiterjedő allokációs folyamat segítségével határozzák meg. A földterület allokálása a termelési tényezők (tőke, munkaerő) indexei, a saját és helyettesítő termékek árai, valamint a különböző költségindexek függvénye. Egy adott termék hozama a termék árának, a nem mezőgazdasági inputok árának, valamint a technológiai fejlődésnek az eredője. Az állati termékek kínálatát a saját és egyéb állati termékek árai, a takarmányköltség-index (ez a takarmányok összetétele és ára

⁷ A GAMS (*General Algebraic Modelling System*) kifejezetten matematikai programozási feladatok kezelésére kifejlesztett szoftverkörnyezet. Saját programozási nyelve van, de a fordítóprogramon kívül beépített modulokat tartalmaz különféle matematikai programozási feladatok megoldására. A GAMS nyelvet úgy alakították ki, hogy a felhasználó minél gyorsabban és hatékonyabban építhessen fel komplex modelleket. A modulok nagy választéka gyakorlatilag az összes ma használatos közgazdasági modell megoldására lehetőséget kínál.

függvényében változhat), valamint a hatékonysági index határozzák meg. A keresleti oldalon a humán fogyasztás, a takarmányszükséglet, a feldolgozóipari kereslet, továbbá a vetőmag-felhasználás jelenik meg.

Az állati termékek esetében csak a közvetlen támogatások bevételnövelő hatásával számolnak (pl. az állattenyésztési ágazatok gyepterületekre fizetett közvetett támogatása a gyepgazdálkodás, mint önálló ágazat jövedelmében jelenik meg). A közvetlen támogatások két csoportba oszva szerepelnek: termeléshez kapcsolt és termeléstől függetlenített szubvenciók. A termelési kényszer megszűnését úgy veszik figyelembe, hogy a termeléstől függetlenített területalapú támogatást az önkéntes területpihentetés (mint önálló „termék”) felé is elszámolják. Így tehát a termelés beszüntetése a termelő számára alternatív döntési lehetőségként jelenik meg.

A modell különböző szereplőire eltérő ármeghatározó sémát alkalmaznak. Az európai országok esetében valamely termék belpiaci ára aszerint alakul, hogy az ország az adott termék nettó exportőre vagy nettó importőre. Nettó exportőri pozícióban az árak jóval alacsonyabbak, mint a nettó importőröknél. Ennek megfelelően a belpiaci árat a nettó kivitel és a belső felhasználás arányának figyelembevételével – előre rögzített alsó és felső határok között – egy logit⁸ függvény határozza meg. A modell szerkezetében itt visszacsatolási pont van. A belpiaci ár visszahat az ágazat kibocsátására, ami befolyásolja az adott ország külpiaci nettó eladásait. A nettó export pedig a logit függvényeken keresztül visszahat a belpiaci árra. Az egyensúlyi ár elérését a modell rekurzív dinamikus szerkezete teszi lehetővé.

Az AgriPolis modell

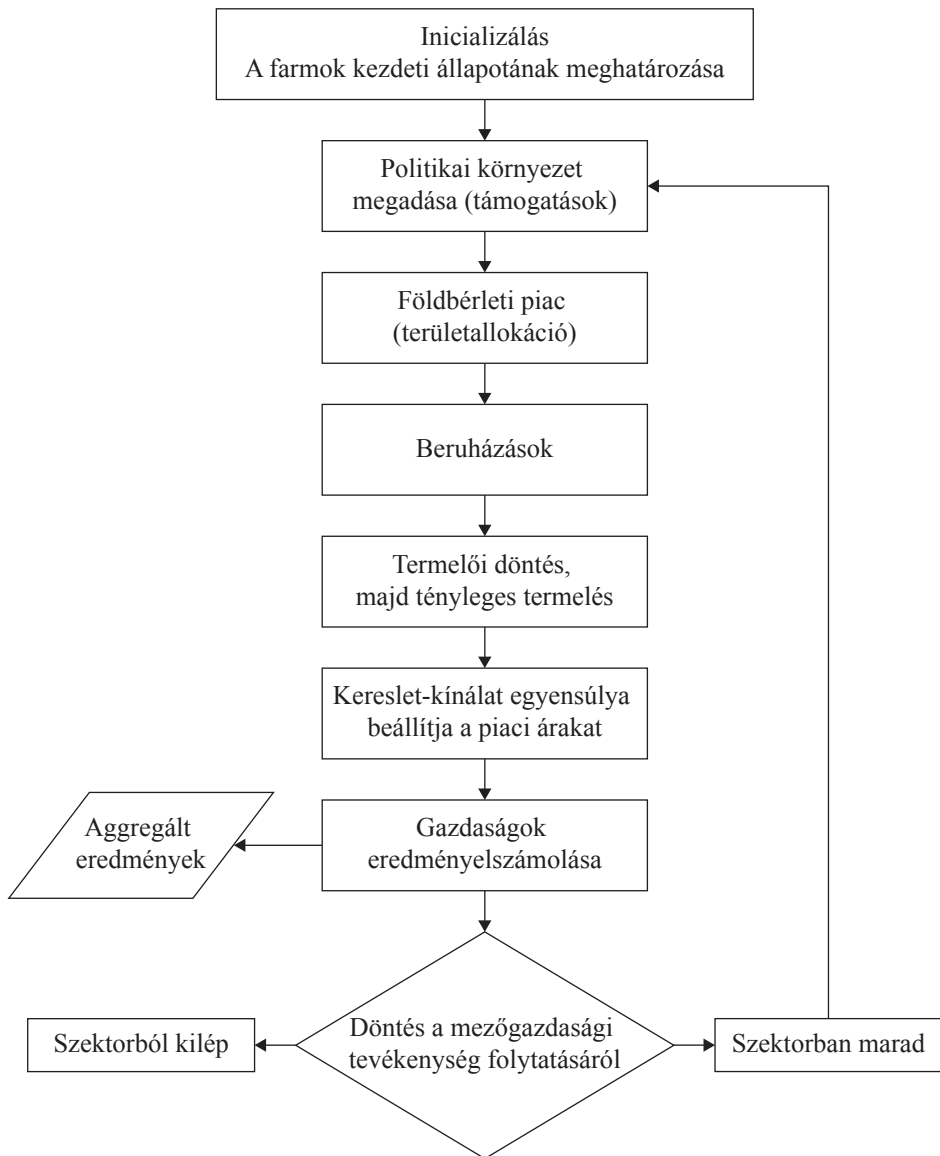
A hallei *Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa* (IAMO) kutatói, Happe, Balmann és Kellermann [2004] által – Balmann [1995 és 1997] korábbi munkáira alapozva – kifejlesztett *Agricultural Policy Simulator* (AgriPolis) egy ágensalapú modell⁹. A modell szereplői a gazdaságok, valamint a termékek és termelési tényezők (termőföld, tőke, munkaerő) piacai. A gazdaságok önállóan cselekvő entitások, amelyek a kitűzött cél elérése (a *háztartási jövedelem* maximalizálása) érdekében önálló termelési döntéseket hoznak, és egymással interakcióba lépnek. A piacok összehangolják a különböző termékek és termelési tényezők keresletét és kínálatát, valamint meghatározzák az árakat.

A modellben a gazdaságok befektetnek, földterületet adnak bérbe, illetve bérelnek, munkaerő-gazdálkodást folytatnak, döntenek a mezőgazdasági termelésben maradásról vagy a kilépésről. A termelési döntéseket egy rekurzív lineáris program végzi; minden gazdaság sajátos termelési struktúrával, üzemmérettel, munkaerő-, tőke- és földhasználattal, technológiai színvonallal és vezetői képességgel jelenik meg a modellben, amely jellemzők működés közben módosulhatnak. A gazdaságok kapcsolata indirekt. Egyrészt a földpiacon a bérelhető területekért versenyeznek, másrészt döntéseik befolyásolják a kialakuló egyensúlyi árakat, ezáltal egymás gazdasági helyzetére is hatnak. Bilaterális vagy multilaterális elven működő információáramlás azonban nincs közöttük (pl. közösen kialakított stratégiák, földpiaci árverést megkerülő közvetlen értékesítés).

⁸ A logit függvény biztosítja a folyamatos átmenetet a magasabb (importpozíció) és alacsonyabb (exportpozíció) belpiaci ár között. A logit függvény általános alakja: $f(p) = \log(p) - \log(1-p)$, ahol p egy 0 és 1 közötti szám.

⁹ Az ágensalapú modellekről bővebben ld. Kovács és Takács [2003].

AgriPolis modell: a működés folyamatábrája



Forrás: Happe [2004]

A modellben a földpiac nem teljes abban az értelemben, hogy a földterületeknek csupán a bérbeadás-vétele lehetséges, eladása azonban nem. A bérbe vehető termőterületeknek két forrása van: (1) a lejárt bérleti szerződésű földek és (2) a termeléssel felhagyó gazdaságok földjei. A szabad területeket iteratív aukciós eljárás segítségével osztják el a termelésben maradó gazdaságok között. Minden gazdaság árajánlatot tesz, a legmagasabb ajánlat nyer. A szereplők gazdaságossági megfontolásból minél nagyobb összefüggő terület kialakítására, a szállítási költségek leszorítására törekcszenek, ezért olyan parcellákra tesznek magasabb

árájánlatot, amelyek vagy közvetlenül a sajátjuk mellett fekszenek, vagy közel vannak a gazdaság központjához.

A modellezés első fázisa, a kezdőállapot beállítása a bázisidőszak adatai alapján, független a vizsgált scenáriótól. A második fázis első lépéseként meg kell adni a vizsgált politikai környezet paramétereit. A gazdaságok ez alapján az árakra és költségekre vonatkozó várakozásokat alakítanak ki, majd részt vesznek a földpiaci árverésen, befektetési és termelési döntéseket hoznak. A piacon a termelők döntései összességében és kialakulnak az egyensúlyi árak. A gazdaságok ez alapján elszámolást végeznek; ha a várható bevétel nem fedezi az alternatív költségeket, akkor a gazdaság abbahagyja tevékenységét és a rendelkezésre álló termelési tényezőket (tőke, munkaerő, termőföld) másra használja fel (1. ábra). A függetlenítés bevezetésének hatásai közvetlenül mérhetőek, amennyiben megállapítjuk a függetlenített támogatások alternatív költségét az egyes gazdaságokban, és megvizsgáljuk, hogy ez mekkora mértékben befolyásolja a termelői döntéseket.

AG-MEMOD Partnership

Az AG-MEMOD több különálló, de azonos elven működő országos szintű modell összekapcsolása egyetlen dinamikus, parciális egyensúlyi modellrendszeré. Ez az ún. kompozit modellfelépítés lehetőséget ad arra, hogy a gazdasági és politikai változások egyes országokra gyakorolt hatásait azonos metodika szerint, mégis a speciális helyi adottságok figyelembevételével vizsgálják. A modell célja előrejelzések és agrárpolitikai hatáselemzések készítése EU- és tagállami szinten. Az AG-MEMOD *Partnership* az Európai Unióból, beleértve már Romániát és Bulgáriát is, 24 kutatói csoportot tömörít.

Ellentétben a korábban bemutatott modellekkel, az AG-MEMOD esetében a kibocsátást nem a termelők jövedelem-maximalizáló törekvése változtatja; a termelést és belföldi felhasználást közvetlenül a (világpiaci árak prognózisából származó) bel- és külpiaci árak alakítják. A termelői jövedelmet meghatározó tényezők (árak és szubvenciók fajlagos értékei, illetve a költségek alakulását jelző indexek) implicit módon, a termelési függvények független változóiként vannak jelen. A függvények paramétereit a legtöbb esetben hosszú idősorokon (1973-2004) alapuló becsléssel, ahol ez nem volt lehetséges, ott kalibrációval állapították meg [van Leeuwen és Tabeau, 2005].

A szántóföldi területeket egy önálló modul allokalja, két lépcsőben: (1) a teljes szántóterület kiosztása a növények három nagy csoportja (gabonafélék, olajnövények és egyéb szántóföldi növények) között, (2) az egyes csoportokhoz rendelt terület továbbosztása a csoportokba tartozó növények között. Az egyes növénytermesztési ágazatok vetésterületét a bázisidőszaki szántóföldi struktúra, az értékesítési ár alakulása, továbbá olyan exogén tényezők, mint a támogatások mértéke, illetve a kötelező területpihentetési ráta¹⁰ határozzák meg.

A növényi termékek keresleti oldalán az állattenyésztési ágazatok takarmányszükséglete, a feldolgozóipar, továbbá az egyéb, nem takarmányozási célú felhasználás áll. A növényi termékek kivitelét és behozatalát, illetve a zárókészletek nagyságát a kibocsátás, valamint a belső felhasználás függvényében határozzák meg, figyelembe véve természetesen a nyitókészleteket, valamint az előző évi export- és importmennyiségeket is.

Az állatlétszám az előző évi állomány, az értékesítési ár, illetve más exogén változók eredője. Az állati termékek termelését pedig az állomány alakulásának függvényében hatá-

¹⁰ Megjegyzendő, hogy a KAP 2008. évi felülvizsgálata (*Health Check*) keretében a kötelező területpihentetési előreláthatóan már 2009-től vagy 2010-től megszüntetik.

rozzák meg. Az állati termékek fogyasztását részletesen modellezik – a kereslet szimulálásakor figyelembe veszik az előző évi fogyasztást, a termék és a helyettesítő termékek árát, a fogyasztói jövedelem változását és más exogén tényezőket. Külön figyelmet érdemel az AG-MEMOD tejtermelési modulja, amely a tej zsír- és fehérjetartalmát is számításba véve a tejtermékek széles skálájának előállítását modellezi.

Az egyes termékek árát minden országban a FAPRI prognózisai alapján, több lépcsőben határozzák meg:

1. A világpiacon árat exogén változóként kezelik, ezek a FAPRI EU-GOLD (*Grains, Oilseeds, Livestock and Dairy*) modelljéből származnak.
2. Minden modellezett termék esetében kiválasztanak egy országot, amelynek piaca az Európai Unión belül meghatározónak tekinthető. Az adott termék ezen országra kalkulált ára a többi ország számára referenciaárként szolgál. A referenciaárát a világpiacon ár, a belső intézményi ár (ha van ilyen), az EU önellátottságának foka, valamint más exogén tényezők figyelembevételével számítják.
3. A nem meghatározó piacokon a referenciaárból kiindulva az összes piac önellátottságának foka, az előző évi ár, valamint más exogén tényezők figyelembevételével alakítják ki az értékesítési árakat.

A támogatások függetlenítésének modellezésére a FAPRI megközelítését [Binfield *et al.*, 2005] követve ún. függetlenítési együtthatókat (*decoupling coefficients*) alkalmaznak. Ezen ágazat-specifikus együtthatók a függetlenített támogatások termelésre gyakorolt hatását számszerűsítik. A kínálati függvényekben csak a támogatások függetlenítési együtthatók által meghatározott része jelenik meg, mint magyarázó változó. E megoldással tehát megmarad a szubvenciók és a kibocsátás közötti közvetlen kapcsolat.

A vTI modellrendszere

A *Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft* (FAL) 2008. január 1-jével olvadt be a német Élelmészügyi, Mezőgazdasági és Fogyasztóvédelmi Minisztérium irányítása alá tartozó, újonnan alapított *Johann Heinrich von Thunen Institut* (vTI) intézetbe. Modellezési gyakorlatuk remek példa arra, hogy az agrárpolitika változásait több modell együttes alkalmazásával vizsgálva sokkal árnyaltabb képet kaphatunk a várható hatásokról. A vTI az intézetben működtetett modelleket egy csoportba fogta, ahol a modellek – bár azok önállóan is működőképeseek – szoros kapcsolatban állnak egymással [Manegold *et al.*, 1998]. A modellek különböző szinteken (ágazat, üzemszint, üzem), más és más elven (parciális és általános egyensúly, dinamikus, illetve komparatív statika) működnek:

- GTAP: globális lefedettségű, általános egyensúlyi modell;
- GAPsi: parciális egyensúlyi modell, amely részletesen vizsgálja az Európai Uniót, de nagyobb régiókra bontva tartalmazza a világ többi részét is;
- RAUMIS: németországi régiók szintjén működő szektor-modell;
- FARMIS: tesztüzemi adatbázisban szereplő üzemekből kialakított üzemszintű termelési szimuláló ország-modell;
- BEMO: reprezentatív tesztüzemekkel dolgozó optimalizációs modell;
- TIPI-CAL: tesztüzemi adatbázis alapján mesterségesen kreált tipikus üzemek optimalizációs modellje.

A fentiek közül csak a GAPsi és a FARMIS modellel foglalkozunk részletesen. Azért ezekkel, mert egyrészt a FARMIS modellben a később tárgyalt FARM-T modellhez hasonlóan üzemszövetek képviselik a mezőgazdasági termelést, másrészt a GAPsi és a FARMIS közötti kapcsolat jól illusztrálja a modellrendszer felépítését.

A GAPsi komparatív statikai, egyensúlyi, nemzetközi szektormodell. A modell paramétereit a kiválasztott bázisidőszaknak megfelelően kalibrációs eljárással állítják be. Fő alkalmazási területe a támogatási rendszerek termelői bevételekre gyakorolt hatásainak vizsgálata. A függetlenített támogatások – az AG-MEMOD modellhez hasonlóan – függetlenítési együtthatók segítségével épülnek be a modell szerkezetébe. A támogatások termeléstől függetlenített része azonban nem a termelési függvény egyik magyarázó változója, hanem a termelői bevételt közvetlenül növelő tényező.

A FARMIS a német mezőgazdaság kibocsátását a tesztüzemi adatbázisban szereplő üzemekből kialakított üzemszövetek döntéseit optimalizálva modellezi. A csoportok kialakításának szempontjai az üzem elhelyezkedése (régió), tevékenységi köre, valamint árbevétele (gazdasági méret). Az üzemi szintű modellezéssel szemben az üzemek csoportokba rendezése sokkal könnyebben kezelhető modellstruktúrát eredményez, és az adatbázisban előforduló hibák torzító hatása is csökken [Kleinhanß *et al.*, 2002]. Az optimalizálás célfüggvénye az üzemi jövedelem mínusz a munkaráfordítás alternatív költsége és a kölcsönvett tőke kamatterhe. Az optimalizáció korlátai:

- takarmányozás (energia- és tápértékszükséglet, takarmány-összetétel);
- műtrágya- és szerves trágya-felhasználás;
- munkaerő (szezónális és állandó);
- vetésforgó;
- támogatási rendszer korlátozásai (pl. kötelező területpihentetés, kvóták).

A FARMIS modellben a termelői árak a GAPsi modell közvetlen outputjai, ezért bármely agrárpolitikai szcenárió vizsgálatához mindkét modell futtatása szükséges, azonos feltételek mellett. Mivel a FARMIS az üzemszövetek jövedelmét maximalizálja, a függetlenített támogatásokat közvetlenül be lehetett építeni a modell szerkezetébe. A függetlenített támogatás egyetlen ágazat kibocsátásához sincs hozzákötve, hanem közvetlenül növeli az üzemszövet jövedelmét, így gyakorlatilag kikerült az optimalizáció célfüggvényéből, hiszen egyetlen független változóval sincs függvénykapcsolata.

2. A FARM-T modell

Az AKI kutatói közel egy évtizede fürkészik a jövőt: először az EU-tagságra való felkészülés „minőségét”, később a csatlakozás lehetséges következményeit, majd a KAP 2003. évi reformjának várható hatásait vizsgálták hagyományos és gazdaságmatematikai módszerekkel. Az egyszerűsített kifizetés és nemzeti kiegészítő támogatások 2004. évi bevezetése, illetve az áttérés az összevont gazdaságtámogatási rendszerre új elemzési módszerek kidolgozását, és természetesen a meglévők folyamatos fejlesztését követelték, követelik meg. E folyamat eredménye, hogy a HUSIM [ld. Mészáros *et al.*, 1999, 2000a, 2000b; Udovecz, 2000; Mészáros és Spitálszky, 2002; Potori és Udovecz, 2004] és MICROSIM modellből [ld. Keszthelyi és Kovács, 2004; Potori és Udovecz, 2004; Törzsök *et al.*, 2006;] álló, már évek óta működő modellezési eszköztár egy új taggal, a FARM-T modellel gazdagodott.

Az Agrárpolitikai Kutatások Osztályán kifejlesztett dinamikus modell a legfontosabb szántóföldi ágazatokban (búza, kukorica, árpa, napraforgó és repce), valamint a meghatározó állattenyésztési ágazatokban (vágósertés, vágócsirke, vágójuh, vágómarha és tehéntej) az agrárpolitika és a piaci folyamatok hatására bekövetkező strukturális változásokra összpontosít. A modell az egyes termékpályák közötti összefüggések, a feldolgozóipari struktúra, az input-felhasználás, a piaci szereplők döntéshozatala, valamint a bel- és külpiazi kereslet-kínálati viszonyok komplex rendszerére épül. A modell építésekor nagy hangsúlyt fektettünk az ágazatok közötti kapcsolatok minél pontosabb leírására. A mezőgazdasági termelés szimulálásánál figyelembe vettük az ágazatok belső összefüggéseit és kapcsolatát az élelmiszeriparral, a humán fogyasztással, valamint az export- és importpiacokkal.

2.1. Általános működés

A FARM-T parciális egyensúlyi, rekurzív dinamikus modell. Nyitott gazdaságot feltételezünk, 12 mezőgazdasági és nyolc élelmiszeripari szektorral (1. táblázat), a belső felhasználást reprezentáló fogyasztóval, regionálisan differenciált külpiacon. Az élelmiszeripari szektorok inputjai a mezőgazdasági szektorok outputjai közül kerülnek ki. A mezőgazdasági termelés kínálati oldalát az azonos termelési profilt képviselő tesztüzemek összevonásával kialakított típusüzemek írják le. A tesztüzemeket először tevékenységi kör szerint tipizáltuk, majd a kialakított csoportokba sorolt tesztüzemek természetes és gazdasági mutatóiból csoportátlagokat képeztünk. E csoportátlagok a típusüzemek termelését leíró paraméterekként (pl. ágazati termelési költség, hozamok stb.) jelennek meg a modellben. Kialakításuknak köszönhetően minden típusüzem meghatározott termelési profilt képvisel, és a racionális várakozások elméletével összhangban úgy allokalja a rendelkezésére álló termőterületet, illetve alakítja az állattenyésztési ágazatai kibocsátását, hogy azzal maximalizálja az üzemi szintű jövedelmet.

A FARM-T modell mezőgazdasági és élelmiszeripari ágazatai

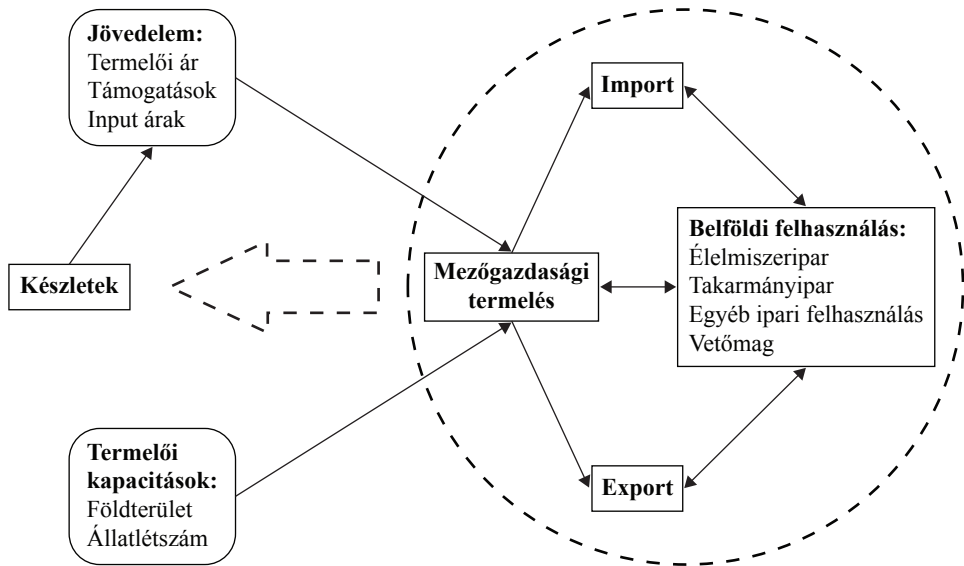
Mezőgazdasági szektorok (12)		Élelmiszeripari szektorok (8)
<i>Növénytermesztés</i>	búza, árpa, kukorica, napraforgó, repce	liszt, sör, étolaj
<i>Állattenyésztés</i>	tejtermelés, bikahízalás, húshasznú-tehéntartás	folyadéktej, marhahús,
	juhtartás, sertéstartás1 (kocartartás és hízalás), sertéstartás2 (csak hízalás), csirkehízalás	juhús, sertéshús, csirkehús

Forrás: AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

A mezőgazdasági kínálat meghatározása után kereslet-kínalati függvények segítségével írtuk le az élelmiszeripar keresleti és kínalati oldalát, a belső fogyasztást és a mezőgazdasági termékek más irányú belső felhasználását (takarmányszükséglet, vetőmagfelhasználás, egyéb ipari felhasználás stb.), a várható exportot és importot, valamint a maradványként keletkező éves zárókészleteket. A modellben a hazai és a külföldi importált áruféleségek nem tökéletes helyettesítői egymásnak, ezért az egyes termékeket származási helyük szerint differenciáltuk. Az élelmiszeripari termelésben elkülönítve kezeltük a hazai és importált alapanyag felhasználását. Ugyanígy a belső fogyasztást is hazai és importált termékek fogyasztására bontottuk. Az export- és importvolumen képzésekor figyelembe vettük a hazai termékek külföldi potenciálját. Ez magában foglalja az egyes külföldi piacokon elhelyezhető mennyiségek becslését, illetve a külföldi versenyképesség piaci és termelői árak arányán alapuló, a szállítási költségekkel is kalkuláló vizsgálatát. Az egyes termékpályák keresleti és kínalati oldalának egyensúlyát logikai függvények állítják be, mégpedig úgy, hogy (1) összehasonlítják a kül- és belpiaci árakat; (2) figyelembe veszik az egyes piacokon elhelyezhető mennyiségeket; valamint (3) leírják az alapanyagok és a feldolgozott termékek kapcsolatrendszerét. Példaként említhetjük a juhvertikumot, ahol az elsődleges exportáru az élőállat (döntően bárány) és nem a hús, amit a modellben logikai függvények rendszere szabályoz.

Rekurzív dinamikus kialakításának megfelelően a FARM-T modell egymásra épülő, éves egyensúlyi állapotokon keresztül jut el a kiinduló, bázisévi helyzetből a végállapotba. Az eljárásnak köszönhetően kirajzolódik a mezőgazdaság időben követhető fejlődési pályája. A kialakuló zárókészletek nagysága befolyásolja a rákövetkező évre előrevetített termelői és takarmányárakat, így módon a modell működése során kialakuló egyensúlyi állapot meghatározza a típusüzemek ágazatainak jövedelemviszonyait a következő évben (2. ábra).

A FARM-T modell működésének vázlatja



Forrás: AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

A FARM-T modell működésének rövid áttekintése után sorra vesszük az egyensúlyi modell kínálati és keresleti oldalát, valamint az egyensúlyi állapot elérésére alkalmazott módszereket.

2.2. Kínálat

A mezőgazdasági termékek kibocsátását a típusüzemek ágazati termelési döntései határozzák meg. A típusüzemek profitmaximalizálóként viselkednek, amely magatartást a modellben egy összetett célfüggvénnyel írjuk le. Az optimalizáció célfüggvénye ennek megfelelően a típusüzemek összjövedelme:

$$\max_x \rightarrow \sum_i \left[\sum_j (FH_j^i \cdot x_j^i) + DS^i - GC^i \right]$$

- ahol i a típusüzemek, a modellezett ágazatok futóindexe;
- FH_j^i az i -edik típusüzem j -edik ágazatának fajlagos fedezeti hozzájárulása;
- DS^i az i -edik típusüzem ágazatokhoz nem kapcsolható közvetlen támogatásainak összege;
- GC^i az i -edik típusüzem összes általános költsége;
- x_j^i az i -edik típusüzem j -edik ágazatának termelési szintje (betakarított terület, kibocsátás élőtömegben, illetve a tejtermelés esetében literben).

Az ágazati fedezeti hozzájárulás az ágazat közvetlen támogatásokkal növelt árbevételének és a termelés közvetlen változó költségeinek a különbsége:

$$FH_j^i = pp_j \cdot y_j^i + dp_j - vc_j^i$$

- ahol FH_j^i az i -edik típusüzem j -edik ágazatának fajlagos fedezeti hozzájárulása;
- pp_j a j -edik ágazat főtermékének termelői ára;
- y_j^i az i -edik típusüzem j -edik ágazatának hozama;
- dp_j a j -edik ágazat főtermékéhez kapcsolódó közvetlen támogatások összege;
- vc_j^i az i -edik típusüzem j -edik ágazatában felmerülő összes közvetlen változó költség.

A típusüzemek bázisévi közvetlen változó költségeit (vc_j^i) a megfelelő tesztüzemi csoport költségadatai alapján kalkuláltuk. A költségek évenkénti változását a releváns makrogazdasági mutatók várt alakulásának függvényében jeleztük előre. A típusüzemek ágazathoz nem kapcsolható közvetlen támogatásainak (DS^i) és állandó költségeinek (GC^i) becslése a típusüzemeket alkotó tesztüzemek bázisében rögzített hasonló adatain nyugszik.

A termelői árak (pp_j) generálásánál a hazai és a meghatározó külpiazi árak közötti kapcsolatot, illetve a termelői árakat befolyásoló ágazati kapcsolatokat, valamint az árukészletek árakra gyakorolt hatását vettük figyelembe. A meghatározó külpiacon várt árakat nemzetközileg ismert és elismert kutatóműhelyek (pl. FAPRI, OECD) munkáiból vettük át. Az ágazati kapcsolatoknak, illetve a készletek nagyságának termelői árakra gyakorolt hatását idősorok ökonometriai elemzésével becsültük meg.

$$pp_j = f_j(xp_j, nv_k)$$

- ahol f_j a j -edik ágazat főtermékének termelői árát meghatározó regressziós függvény¹¹;
- xp_j a j -edik ágazat főtermékének előrevetített exogén világpiazi ára;
- nv_k a j -edik ágazat főtermékének termelői árát meghatározó endogén változó.

A különböző ágazatoknál eltérő számú változót alkalmazunk (ld. 2. táblázat).

¹¹ A regressziós egyenlet paramétereit igyekeztünk az elérhető legfrissebb adatok alapján megállapítani, mert az 1990-es évtized olyan strukturális változásokat hozott a magyar mezőgazdaságban, amelyek értelmetlenné teszik a korábbi adatok felhasználását. A vizsgált időszak rövidege miatt általában havi bontású adatokat használtunk. A növénytermesztési ágazatoknál az 1995-2006 közötti periódus adataira támaszkodtunk. Az állattenyésztési ágazatoknál külön ki kell emelnünk a marhahús árának regresszióját, ahol az EU-csatlakozás óta folyamatosan lejelentett heti adatokat dolgoztuk fel. Megjegyezzük továbbá, hogy a tejágazatnál le kellett rövidítenünk az idősort, így az csak a 2002 végétől napjainkig terjedő időszakot foglalja magában.

A termelői árat meghatározó független változók

Magyarázó változó	Me.	Együttható	t-érték	Függvény-típus
Búza (Ft/kg)				
Kukorica magyarországi termelői ára	Ft/kg	0,877	10,51	Hatványfüggvény
Készlet	1000 t	-0,042	-2,24	
<i>Tengelymetszet</i>		2,031	-0,95	
Kukorica (Ft/kg)				
Kukorica CIF Rotterdam ára	Ft/kg	1,331	14,893	Hatványfüggvény
Készlet	1000 t	-0,056	-3,896	
<i>Tengelymetszet</i>		0,356	-3,416	
Árpa (Ft/kg)				
Árpa CIF Rotterdam ára	Ft/kg	0,285	3,232	Hatványfüggvény
Búza magyarországi termelői ára	Ft/kg	0,889	13,726	
<i>Tengelymetszet</i>		0,511	-3,475	
Napraforgó (Ft/kg)				
Kukorica magyarországi termelői ára	Ft/kg	0,161	4,150	Hatványfüggvény
Napraforgóolaj (4 hónappal korábbi) CIF Rotterdam ára	Ft/kg	0,816	14,205	
<i>Tengelymetszet</i>		0,616	-1,828	
Repce (Ft/kg)				
Napraforgó hazai termelői árának változásához kötve				
Vágósertés (élőtömeg, Ft/kg)				
Sertésállomány (előző év)	1000 egyed	-1,45	-5,99	Hatványfüggvény
Hasított sertések németországi felvásárlási átlagára	Ft/kg	0,85	10,90	
<i>Tengelymetszet</i>		323 966,54	6,50	
Vágócsirke (élőtömeg, Ft/kg)				
Hollandiai felvásárlási átlagár	Ft/kg	0,20	3,95	Hatványfüggvény
Kukorica magyarországi termelői ára	Ft/kg	0,16	7,50	
<i>Tengelymetszet</i>		38,71	16,65	
Vágómarha (€/100 kg)				
EU felvásárlási átlagár	€/100kg	1,25	9,08	Hatványfüggvény
<i>Tengelymetszet</i>		0,22	-1,98	
Tehéntej (€/100 kg)				
Németországi felvásárlási átlagár	€/100kg	2,30	6,92	Lineáris
<i>Tengelymetszet</i>		-38,90	-4,10	
Vágójuh/bárány (€/100 kg)				
Könnyűsúlyú juhok olaszországi felvásárlási átlagára	€/darab	0,85	421,21	Hatványfüggvény

Forrás: AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

A típusüzemek ágazataiban a fajlagos hozamokat (y_j^i) exogén országos hozamprognozísokra támaszkodva határoztuk meg: az egyes évekre megadott országos átlaghozamot megszoroztuk a típusüzemek bázisévi átlaghozamának bázisévi országos átlaghozamhoz viszonyított arányával.

A típusüzemek termelői döntéseit leíró optimalizációnál először is korlátoznunk kellett az ágazati kibocsátások változását egyik évről a másikra:

$$\left[\frac{(1 - \delta) E_j Ch_j^i}{100} + 1 \right] \bar{x}_j^i \leq x_j^i \leq \left[\frac{(1 + \delta) E_j Ch_j^i}{100} + 1 \right] \bar{x}_j^i, \text{ ha } Ch_j^i \geq 0$$

illetve

$$\left[\frac{(1 + \delta) E_j Ch_j^i}{100} + 1 \right] \bar{x}_j^i \leq x_j^i \leq \left[\frac{(1 - \delta) E_j Ch_j^i}{100} + 1 \right] \bar{x}_j^i, \text{ ha } Ch_j^i \leq 0$$

- ahol \bar{x}_j^i i -edik típusüzem j -edik ágazata főtermékének kezdeti kibocsátási szintje;
- Ch_j^i i -edik típusüzem j -edik ágazatában felmerülő fajlagos közvetlen változó költségre jutó árbevétel változása;
- $0 < E_j \leq 1$ a j -edik ágazat főtermék-kibocsátásának rugalmassága a fajlagos közvetlen változó költségre jutó árbevételre vonatkoztatva;
- $\delta > 0$ az ágazatok termelési tényezőkért folytatott versenyét segítő paraméter.

A fenti képletek értelmében a típusüzemek változtathatnak a fajlagos közvetlen változó költségre jutó árbevétel változására (Ch_j^i) adott „szokásos”, az alábbi képlettel leírható reakciójukon (determinisztikus megoldás, ahol az optimalizációnak nincs mozgástere):

$$\left(\frac{E_j Ch_j^i}{100} + 1 \right) x_j^i$$

A δ paraméter bevezetésével biztosított tágabb mozgástér lehetővé teszi a növényi kultúrák termőterületekért folytatott versenyének szimulációját. Sőt, a $\delta > 1 > \max_j E_j$ választással akkor is nőhet egy ágazat x_j^i kibocsátása, ha a fajlagos közvetlen változó költségre jutó árbevétel változása (Ch_j^i) ugyan negatív, de az ágazat hozzájárulása a célfüggvény értékéhez (FH_j^i) meghaladja más ágazatokét.

A mezőgazdasági terület éves allokálásánál felső határt szabunk a használt szántóterületeknek:

$$\sum_j x_j^i \leq BA^i$$

- ahol a j futóindex az i -edik típusüzem szántóföldi növénytermesztési ágazatait jelöli;
- BA^i az i -edik típusüzem szántóterületének felső korlátja, amit a szántóföldi művelés alá vonható maximális terület típusüzemek közötti leosztásával kapunk (ennek alapja a bázisévi termelési szerkezet).

Ezen kívül a közvetlen támogatásokhoz kapcsolódó területi és mennyiségi korlátokat (kvóták) is beépítettük az eljárásba.

Az élelmiszeripari termékek kínálatának kiinduló mennyiségeit Cobb-Douglas-típusú termelési függvényekkel határoztuk meg. Ezek később a termékpálya-mérlegek egyensúlyának kialakításakor még módosulhatnak.

A feldolgozóipar kínálatát leíró függvények a következők:

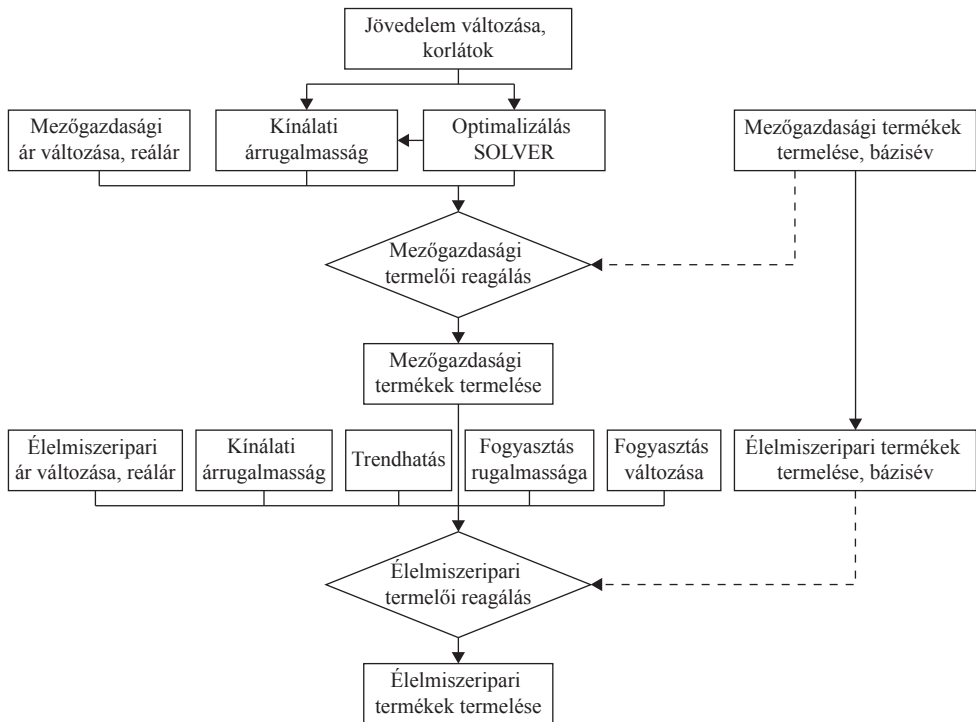
$$ID_j = f_j (IP_j, CO_j, RP_j, EP_j)$$

- ahol j futóindex az élelmiszeripari termékek halmazán;
- f_j a feldolgozóipar (Cobb-Douglas-típusú) kínálati függvénye;
- IP_j a j -edik élelmiszeripari termék árának változása reálértékben;
- CO_j a j -edik termék fogyasztásának változása;
- RP_j a j -edik termék alapanyagköltségének változása;
- EP_j a j -edik termék exportárának változása.

Az élelmiszeripari termék árát a modellben az alapanyag- és egyéb költségek határozzák meg. Az alapanyagköltség a mezőgazdasági termelői árak (pp_j) és a kihatási mutatók függvénye. A kihatási mutatók adják meg, hogy egységnyi feldolgozott termék előállításához hány egység alapanyagra van szükség. Az egyéb költségeket a fogyasztói árindex becslés változása alakítja.

3. ábra

FARM-T modell: a kínálati oldal folyamatábrája



Forrás: AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

2.3. Kereslet

A fogyasztói kereslet induló volumenét Cobb-Douglas-típusú keresleti függvényekkel írtuk le. Különbséget tettünk a hazai és importtermékek fogyasztása között. Az előbbi esetében a keresleti függvényekben az élelmiszeripari árból – a kereskedelmi árrést, valamint a fogyasztási és áruforgalmi adók mértékét figyelembe véve – származtatott fogyasztói árat adtunk meg, míg az utóbbinál a fogyasztói árakat az importtermékek várható ára határozta meg. A hazai és importtermékek bázisévi aránya az egyensúly elérésekor módosulhat. Ennek oka lehet egyrészt az eltérő fogyasztói ár a keresleti függvényekben, ami különböző mértékű fogyasztói reagálást okoz, másrészt a termékmérlegekben esetlegesen jelentkező áruhiány, amit importból kell pótolni.

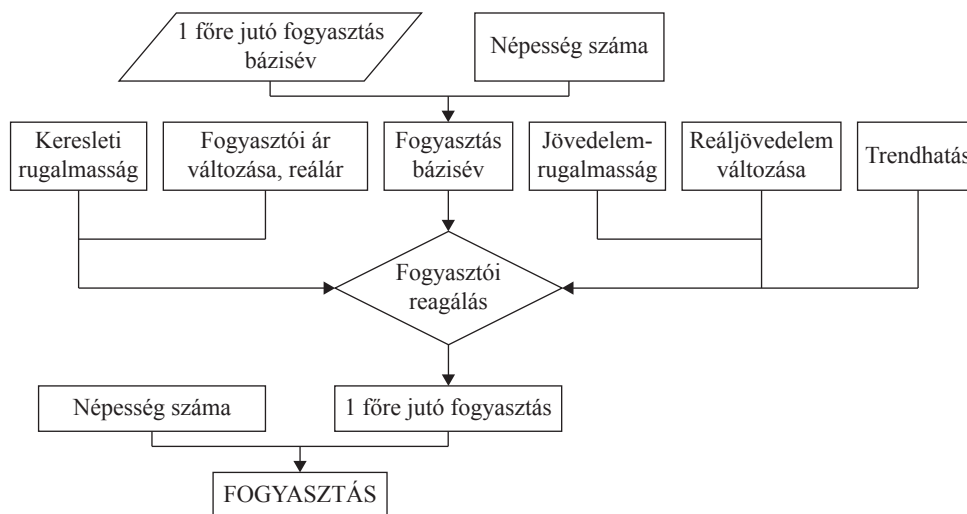
A reprezentatív fogyasztó keresletét leíró függvények a következők:

$$FD_j = f_j(IC, TR_j, FP_j)$$

- ahol j futóindex a fogyasztási termékek halmazán;
- f_j a fogyasztó adott termékre vonatkozó, Cobb-Douglas-típusú keresleti függvénye;
- IC a reáljövedelem változása;
- TR_j trendhatás, ami a fogyasztói szokások változását fejezi ki;
- FP_j a j -edik termék fogyasztói árának változása reálértékben.

4. ábra

FARM-T modell: az élelmiszerfogyasztás folyamatábrája



Forrás: AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

A modell lényegi eleme az állattenyésztési ágazatok takarmányszükségletének leírása. Ez ugyanis közvetlen kapcsolatot teremt a növénytermesztési ágazatok kibocsátásával és befolyásolja a takarmánynövények éves zárókészletének alakulását. A takarmányszükséglet ágazatonként eltérő, változatlan recepturák alapján, az aktuális állatlétszám függvényében számítottuk ki.

A növénytermesztés vetőmagszükséglete a fajlagos vetőmagszükséglet és a terület szorzata.

A hazai biüzemanyag-előállítás alapanyag-szükséglete a modellben exogén változó. A kukoricára alapozott etanolgyártás volumenét a bejelentett és reális tervnek ítélt kapacitásokra támaszkodó szakértői becsléssel állapítottuk meg. A biodízelgyártás volumenét a MOL ZRt. által kinyilatkoztatott termelési, illetve termeltetési szándékokra alapoztuk.

Az élelmiszeripari termelés alapanyag-szükségletét az élelmiszeripari termékek kínálatából specifikus kihozatali mutatókkal határoztuk meg. Modellezési gyakorlatunkban ezek rendszerint a választott bázisév termelési-technikai viszonyait leíró konstansok, de természetesen lehetőség van évente változó értékek megadására is.

2.4. Egyensúly

A termékpályánkenti egyensúlyi helyzet eléréséhez az érintett mezőgazdasági és élelmiszeripari termékeknek egyidejűleg kell eleget tenniük a kereslet-kínálati egyenlőségi feltételnek. A logikai függvények a modellben úgy módosítják az alábbi egyenletrendszer tagjainak kiinduló értékeit, hogy az egyenlőségek végül teljesüljenek és beálljon a termékmérlegek egyensúlya.

A mezőgazdasági termékek kereslet-kínálati egyensúlyát kialakító egyenletrendszer a következő:

$$\sum_i x_j^i + IM_j = \sum_k [ID_k \cdot km(j, k)] + EX_j + SU_j + AD_j + FD_j + ST_j$$

- ahol IM_j a j -edik termék importja;
- ID_k a j -edik mezőgazdasági termékből előállított k -edik feldolgozott termék termelése;
- $km(j, k)$ kihozatali mutató, amely megmutatja, hogy a k -edik feldolgozott termék előállításához mekkora mennyiség szükséges a j -edik mezőgazdasági termékből;
- EX_j a j -edik termék exportja;
- SU_j a j -edik termék vetőmag-felhasználása, ami a vetésterület függvénye;
- AD_j a j -edik termék takarmánycélú felhasználása;
- FD_j a j -edik termék emberi fogyasztása;
- ST_j a j -edik termék készletváltozása (növekvő készlet esetén pozitív, csökkenő készletnél negatív).

A takarmány-felhasználást az alábbi egyenlet határozza meg:

$$AD_j = \sum_i \sum_k x_k^i \cdot tm(j, k)$$

- ahol k az állattenyésztési ágazatok halmazának futóindexe;
- $tm(j, k)$ a j -edik növényi termék aránya a k -edik állattenyésztési ágazat takarmánykeverékében.

A takarmánycélú felhasználás szerepeltetése a modellben kapcsolatot teremt a növénytermesztési- és állattenyésztési ágazatok között. Például valamely állati eredetű termék kibocsátásának növekedése magasabb gabonaárakat generál, hiszen csökken a szabad takarmánygabona-árualap.

Az élelmiszeripari termékek kereslet-kínálati egyensúlyának eléréséhez az alábbi egyenletrendszernek kell teljesülnie:

$$ID_j + IM_j = FD_j + EX_j, \forall j \in N$$

Az élelmiszeripar kibocsátása és az élelmiszeripari termékek behozatalának összege megegyezik a belső fogyasztás és a kivitel összegével. Az élelmiszeripari termékeknel a modell tehát nem számol nyitó- és zárókészletekkel.

A modellezett termékek IM_j import-, és EX_j exportvolumenének képzésekor az alkalmazott logikai függvények összehasonlítják a hazai és külpiazi árakat, de emellett más korlátozó tényezőket is figyelembe vesznek (ld. következő fejezet).

2.5. Külkereskedelem

A potenciális export- és importvolumeneket maradékelven képeztük: ezek az elsődleges termékmérlegekben feleslegként, illetve hiányként jelentkeznek. Persze még nem a végleges mennyiségekről van szó, hiszen mind a kivitel, mind a behozatal (külpiazi) korlátokba ütközhet, ezért korrekciókat kellett végrehajtani. Emellett az exporttermékeknel érvényesül az exportpiazi verseny. A termékek versenyképessége az exogén világpiaci ár és az endogén magyarországi exportár viszonyától függ, de a „ténylegesen”, pontosabban várhatóan kivitelre kerülő mennyiséget más exogén tényezők (pl. szállítási költség és távolság a felvevőpiactól) is befolyásolják. E tényezők hatását logikai függvényekkel modelleztük, amelyek a potenciális export- és importmennyiségeket korrigálva alakítják ki a külkereskedelem várható volumenét.

A külkereskedelem modellezésénél fontosnak tartottuk a világpiac felbontását olyan célpiazi régiókra (nem összefüggő földrajzi egységek), ahol egy-egy adott hazai termék valós eséllyel jelenhet meg. E felbontás révén lehetővé vált nem csak az egyes ágazatok, de az egyes típusüzemek versenyképességének a vizsgálata. Konkrétan: azon ágazatok tudnak „exportálni” (versenyképesek bizonyos külpiacon), amelyeknél a szállítási költséggel növelt termelési költség alacsonyabb, mint az exportár. Mivel a termelési költség típusüzemenként más és más, a típusüzemek versenyeselei is különbözőek. A tejágazat esetében az exportképesség további feltétele a napi legalább 5000 liter tej termelése ([tehenlétszám \times éves átlaghozam] / 365 \geq 5000) volt. A típusüzemek feleslegei készletezésre kerülnek, a készletek pedig kihatnak a következő évi termelői árakra.

Termékenként és típusüzemenként természetesen többféle, más és más feltételeket támasztó (pl. az exportár, a szállítási költség stb. vonatkozásában) célpiazi is megadható (3. táblázat), ami a típusüzemek bel- és külpiazi versenyének komplex rendszerét teremti meg.

A FARM-T modellben termékenként megadott export-célpiazi régiók száma

Termék	Export-célpiazi régiók száma
Malmi búza	3
Takarmány búza	1
Árpa	2
Kukorica	6
Napraforgó ipari	1
Repce	1
Vágósertés (sertéshús)	5
Vágócsirke (csirkehús)	3
Vágómarha (marhahús)	3
Tehéntej	3
Vágójuh (báránycsont)	6

Forrás: AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

2.6. A modell adatbázisai, a típusüzemek kialakítása

A modell alapadat-rendszerét az egyéni és társas vállalkozásokban előállított primer termékek tesztüzemi adatokból származtatott költség- és jövedelmhelyzetének ismeretében állítottuk össze. A tesztüzemi adatok gyakorlatilag az összes árutermelő mezőgazdasági tevékenységet reprezentálják és lefedik a teljes pénzügyi-számviteli nyilvántartást vezető gazdaságokat.

Az alapadat-rendszer létrehozásánál a tesztüzemi adatbázisban megtalálható gazdaságokat először méret és specifikáció szerint szűrtük. A mezőgazdasági földterületet három csoportba sorolva vizsgáltuk (5. ábra):

1. *X*: a modellben szereplő GOFR-növények területe;
2. *Y*: tömegtakarmányok és egyéb takarmánygabonák területe;
3. *Z*: ültetvény- és gyepterület, amelyen belül
 - *Z1*: gyepterületek (ezek az állattenyésztés kibocsátásához kapcsolhatók) és a parlagterület 50%-a (feltevésünk szerint ekkora hányad állítható termelésbe);
 - *Z2*: egyéb szántóföldi növények, ültetvények és parlagterület fennmaradó 50%-a.

A modellezett állattenyésztési ágazatoknál az éves átlaglétszámra vonatkozó, tényleges feltételeken vagy premisszákon alapuló alsó korlátokat alkalmaztunk:

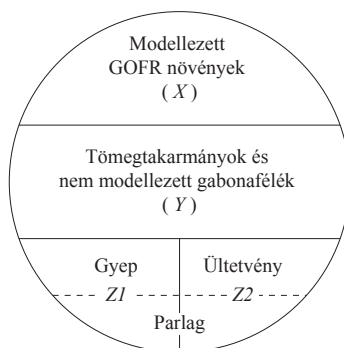
- Tejtermelés: ≥ 10 tehén (feldolgozó kvótával rendelkező árutermelők);
- Húshasznú tehéntartás: ≥ 3 egyed (2005. évi nemzeti kiegészítő támogatási jogosultság feltétele);
- Bikhizlalás: ≥ 1 egyed (2005. évi nemzeti kiegészítő támogatási jogosultság feltétele);

- Juhtartás: ≥ 10 anyajuh (2005. évi nemzeti kiegészítő támogatási jogosultság feltétele);
- Sertéshizlalás: ≥ 10 egyed (árutermelők);
- Csirkehizlalásnál: ≥ 100 egyed (árutermelők).

Azon üzemeket, amelyeknek csak Z típusú területe volt és a megadott alsó korlátnál kevesebb állatot tartottak, nem vettük figyelembe. Így a FARM-T modellben a 2005. évi tesztüzemi adatbázisból, amely összesen 1940 üzemet tartalmaz, 1670 gazdaság adatait használtuk fel a típusüzemek kialakításához. Az irreleváns tesztüzemek kijtése után a minta reprezentativitásának megőrzéséhez szükség volt a tesztüzemben alkalmazott súlyok megváltoztatására. Ehhez a kiválogatott tesztüzemeket újra össze kellett vetni a 2003. évi Gazdaság Szerkezeti Összeírásban (GSZÖ) szereplő gazdaságok adataival.

5. ábra

A mezőgazdasági földterület csoportosítása a FARM-T modellben



Forrás: AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

Az 1670 gazdaságot különböző profilú csoportokba soroltuk és az egyedi földterület, illetve éves átlaglétszám alapján csoportátlagokat képeztünk. A típusüzemek kialakításakor a következő szempontok vezettek:

- olyan rendszerre volt szükség, amellyel jól leírható a magyar mezőgazdaság termelési struktúrája (ahogyan azt a tesztüzemi rendszerből ismerjük);
- olyan rendszerre volt szükség, amellyel az egyszerűsített kifizetési rendszer (SAPS) és az SPS lehetséges változatai jól modellezhetők, hiszen a modellezési munka elsődleges célja annak vizsgálata, hogy a közvetlen támogatások miként hatnak a mezőgazdasági termelésre, az állatállomány alakulására.

A 2005. évi tesztüzemi adatbázis felhasználásával összesen 36 típusüzemet hoztunk létre (4. táblázat). A típusüzemek száma a bázisévi tesztüzemi mintától függően természetesen változhat.

A típusüzemek – mint a modell 36 gazdasági szereplője – a racionális várakozások elméletével összhangban allokálják a rendelkezésükre álló földterületet és alakítják kibocsátásukat. A modell rugalmasságából adódóan a típusüzemek elé többféle cél tűzhető: pl. ágazati jövedelem maximalizálása, üzemtípusonkénti átlagos üzemi jövedelem maximalizálása stb. Ennek megvalósítását különböző lehetséges célfüggvények szolgálták. Ahhoz, hogy végül országos termelési adatokat kapjunk, a tesztüzemek első szűrése után kalkulált súlyok aggregálásával a típusüzemek számára is súlyszámokat kellett generálnunk.

A FARM-T modell típusüzemei (a 2005. évi tesztüzemi adatbázis alapján)

1.	Szántóföldi növénytermesztők (fő profil növénytermesztés, állatot egyáltalán nem vagy az alsó korlátnál kevesebbet tartanak)	területtel
2.	Sertéstartás1 (kocartartás és sertéshízlalás)	<i>terület nélkül</i>
3.		területtel
4.	Sertéstartás2 (csak sertéshízlalás)	<i>terület nélkül</i>
5.		területtel
6.	Csirkehízlalás	<i>terület nélkül</i>
7.		területtel
8.	Tejtermelés	<i>terület nélkül</i>
9.		területtel
10.	Húshasznosítású-tehéntartás	területtel
11.	Juhtartás	területtel
12.	Bikahízlalás	területtel
13.	Tejtermelés + bikahízlalás	<i>terület nélkül</i>
14.		területtel
15.	Tejtermelés + sertéstartás1	területtel
16.	Tejtermelés + sertéstartás2	területtel
17.	Tejtermelés + juhtartás	területtel
18.	Húshasznosítású-tehéntartás + bikahízlalás	területtel
19.	Húshasznosítású-tehéntartás + juhtartás	területtel
20.	Sertéstartás1 + bikahízlalás	területtel
21.	Sertéstartás2 + bikahízlalás	területtel
22.	Sertéstartás1 + csirkehízlalás	területtel
23.	Sertéstartás1 + juhtartás	területtel
24.	Sertéstartás2 + juhtartás	területtel
25.	Juhtartás + csirkehízlalás	területtel
26.	Juhtartás + bikahízlalás	területtel
27.	Tejtermelés + bikahízlalás + sertéstartás1	területtel
28.	Tejtermelés + húshasznosítású-tehéntartás + bikahízlalás	területtel
29.	Tejtermelés + bikahízlalás + juhtartás	területtel
30.	Húshasznosítású-tehéntartás + bikahízlalás + sertéstartás1	területtel
31.	Tejtermelés + húshasznosítású-tehéntartás	területtel
32.	Húshasznosítású-tehéntartás + bikahízlalás + sertéstartás2	területtel
33.	Húshasznosítású-tehéntartás + bikahízlalás + juhtartás	területtel
34.	Bikahízlalás + csirkehízlalás	területtel
35.	Bikahízlalás + sertéstartás1 + juhtartás	területtel
36.	Csirkehízlalás + sertéstartás2 + juhtartás	területtel

Forrás: AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

3. A közvetlen támogatások függetlenítésének modellezése

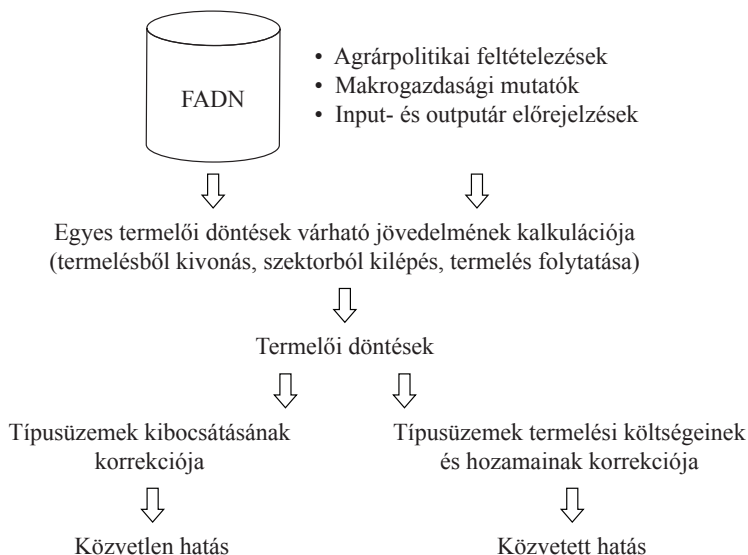
A függetlenítés statikus hatásainak becslésére mikroökonómiai megközelítést alkalmaztunk. Ugyan az eljárás részletei – tekintettel a termelési sajátosságokra – ágazatonként eltérőek lehetnek, az alapgondolatot a következőképpen foglalhatjuk össze: első lépésként valamennyi tesztüzemben prognosztizáltuk a vizsgált ágazatok várható jövedelmét. Majd ezt összevetettük azzal a jövedelemmel, amit a függetlenített közvetlen támogatások termelés nélkül is biztosítanak az adott üzemnek. A racionális gazdálkodó értelemszerűen a magasabb várható jövedelemmel kecsegtető tevékenységet választja. A növénytermesztési ágazatoknál lehetővé tettük a termelésből már kivont területek újbóli művelésbe vonását, amennyiben ezt a várható ágazati eredmény indokolttá teszi. Az állattenyésztési ágazatok esetében a termelés feladását a szektorból való végleges kilépésként értelmeztük.

A termelői döntések típusüzemek kibocsátására és földhasználatára gyakorolt közvetlen hatását súlyozással állapítottuk meg. A támogatások függetlenítése azonban közvetetten is befolyásolja a kibocsátást és a földhasználatot, hiszen ha egyes üzemek felhagynak a termeléssel, módosul a típusüzemek összetétele, és ezzel ágazataik termelési költsége, illetve hozama is. Ez pedig megváltoztatja a típusüzemek termelői döntését leíró optimalizáció cél-függvényének paramétereit, ami eltéríti a kibocsátást a következő évben (6. ábra).

A függetlenítés dinamikus hatásait – különösen a befektetői döntések, illetve a hosszú távú várakozások változásait – a jelenlegi modellszerkezettel nem tudtuk vizsgálni. Ugyanis a modellstruktúrában a termelői döntéseket csupán az aktuális állapot és a rákövetkező évre kialakított várakozások határozták meg. Ez pedig lehetetlenné tette a közép- és hosszútávú kilátásokkal is számoló befektetési döntések modellezését. A támogatások függetlenítésének jóléti, illetve biztosítási hatásaival nem számoltunk, így tehát a termelők kockázatkerülő magatartását a vizsgált időszakban változatlanak tekintettük.

6. ábra

A függetlenített támogatások statikus hatásainak modellezése



Forrás: AKI Agrárpolitikai Kutatások Osztálya

A következőkben azon eljárásokat vesszük sorra, amelyekkel az egyes teszüzemek termelői döntéseit szimuláltuk, figyelembe véve a közvetlen támogatások függetlenítése nyújtotta új lehetőségeket is (önkéntes területpihentetés, termelés abbahagyása).

3.1. Növénytermesztés

A növénytermesztési ágazatoknál először megbecsültük a típusüzemek 2008-2013 közötti években realizálható ágazati jövedelmét, az alábbi lépéseket követve:

- az országos hozamprognózisra és a bázisévi termésátlagokra alapozva becsültük a várható hektárhozamokat (átlagos időjárású éveket feltételeztünk, és figyelembe vettük a technikai fejlődés fokozatos hozamnövelő hatását);
- a termelői árak országos prognózisára és a bázisévben elért értékesítési árakra támaszkodva becsültük a várható értékesítési árakat (az árak alakulását elismert külföldi kutatóműhelyek tanulmányaira támaszkodva jeleztük előre, figyelembe véve természetesen a BÉT áruszekciójának különböző szállítási határidőkre szóló aktuális jegyzéseit, valamint az AKI Piaci Információs Osztálya által számított ártrendeket);
- a költségnevek egyenkénti prognosztizálásával becsültük a várható termelési költségeket (az üzemanyagok és energiahordozók árának becslését nemzetközi olajipari cégek és piacelemzők közléseire alapoztuk, az egyéb inputtélékek esetében a Kopint-Tárki előrejelzéseiből indultunk ki, míg a földbérleti díjat az egyszerűsített kifizetés és a szántóföldi növények nemzeti kiegészítő támogatása alapján kalkuláltuk);
- kiszámoltuk a közvetlen támogatásokat;

Ezek után rendelkezésünkre álltak a termelés folytatásának jövedelmezőségi kilátásai. A következő lépésben a mezőgazdasági termeléssel realizálható jövedelmet összevetettük a tevékenység szüneteltetésekor elérhető jövedelemmel. Ez utóbbit a termeléstől függetlenített támogatások és a felmerülő költségek különbségeként kalkuláltuk. A gazdálkodónak az alkalmazottak bérét, a földbérleti díjakat, az amortizációt és más állandó költségeket természetesen ilyenkor is fizetnie kell. Ezért analízisünkben a termelés szüneteltetésének költsége az alábbi költségnevek összege: munkabérek- és közterhek, földbérleti díj, értékcsökkenési leírás, tevékenység általános költsége, gazdasági általános költség, valamint egyéb állandó költségek.

Összehasonlítva a területpihentetés és a termelés folytatásának várható jövedelmét, azt feltételeztük, hogy a gazdálkodó a nagyobb jövedelemmel kecsegtető tevékenység mellett dönt. Az e döntés nyomán termelésből kivont területek nagyságát azonban egy újabb lépésben korrigáltuk. Mégpedig azon feltevésre alapozva, hogy az értékes földterületeken tovább folyik a termelés, csupán a földhasználó személye változik. Ennek megfelelően az átlagon felüli aranykorona-értékű földek termelésben maradtak, azokon a típusüzemek korrigált (hatékonyabb) költség-, illetve hozammutatók mellett folytatták termelő tevékenységüket.

3.2. Állattartás

Az állattartó gazdaságoknál – az ágazati sajátosságokat figyelembe véve – eltérő módszereket alkalmaztunk a függetlenítés hatásainak vizsgálatára. Az anyajuhtartás támogatása csak 2009-től lenne termeléstől részlegesen függetlenített szubvenció. Az ágazatnál 2009-től azt vizsgáltuk, hogy a fő termék, a bárányok értékesítéséből származó várható árbevétel vajon fedezi-e a tesztüzemi adatok alapján becsült változó költségeket. Feltételeztük, hogy amennyiben egy adott üzemnél az árbevétel már a változó költségekre sem nyújtana fedezetet, akkor az anyajuhtartás támogatásainak (részleges) függetlenítése a termelés beszüntetésére ösztönöz.

Mivel a hímvárú szarvasmarhák hizlalásának nemzeti kiegészítő támogatása már 2007-ben és 2008-ban is termeléstől teljes mértékben függetlenített szubvenció, az ágazat kibocsátásában az SPS bevezetése előtt is jelentős változásokra lehet számítani. Elemzésünkben 2008-tól a hizlalt állatok értékesítéséből származó várható árbevételt vetettük össze a becsült változó költséggel. A juhágazathoz hasonlóan úgy számoltunk, hogy ha az árbevétel már a változó költségeket sem fedezné, az adott üzem a termelés befejezése mellett dönt.

A húshasznú tehének tartásának támogatása a tervek szerint termeléshez kapcsolt támogatás marad, ezért az SPS bevezetése nem gyakorol számottevő hatást az ágazat kibocsátására. Itt tehát másként jártunk el. Tekintettel arra, hogy az ágazat árbevétele igen differenciált (választott borjú átminősítése, értékesítése, kiselejtezett tenyészállat értékesítése stb.), illetve a termelési érték az árbevétel mellett egyéb jelentős tételeket is tartalmaz, feltételeztük, hogy a termelők döntése a teljes termelési érték és a változó költségek arányának függvénye.

A tejtermelés támogatása már 2007-től termeléstől függetlenített szubvenció. Az ágazatnál 2008-tól – a kilépési korlát miatt – a többi állattenyésztési ágazattól eltérően a termeléstől függetlenített támogatással növelt várható árbevételt vetettük össze a becsült változó költségekkel. Amennyiben a tejtermelésből származó, támogatással növelt árbevétel nem fedezné a változó költségeket, az üzem nem folytatja tovább e tevékenységet. Számításaink szerint a közvetlen támogatások függetlenítése a tejtermelésben idézi elő a legszembetűnőbb strukturális változásokat: a kisebb üzemek tömeges kilépése valószínűsíthető az ágazatból. Ugyanakkor az összes kibocsátás – legalábbis rövidtávon – várhatóan csak kis mértékben csökken.

Irodalomjegyzék

1. Armington, P. A. [1969]: *A theory of demand for products distinguished by place of production*. IMF Staff Papers 16, pp. 159-178.
2. Balkhausen, O. – Banse, M. [2005]: *The extended ESIM including individual member countries*. Working Paper Series, IDEMA.
3. Balkhausen, O. – Banse, M. [2007]: *The impact of decoupling and modulation in the enlarged Union: a sectoral and farm level assessment*. Working Paper Series, IDEMA.
4. Balmann, A. [1995]: *Pfadabhängigkeiten in Agrarstrukturentwicklungen – Begriff, Ursachen und Konsequenzen*. Berlin: Duncker und Humblodt.
5. Balmann, A. [1997]: ‘Farm-based modelling of regional structural change: a cellular automata approach’, *European Review of Agricultural Economics*, vol. 24, no. 1, pp. 85-108.
6. Binfield, J. – Meyers, W. – Westhoff, P. [2005]: *Challenges of Incorporating EU Enlargement and CAP Reform in the GOLD Model Framework*. Modelling Agricultural Policies: State of the Art and New Challenges, Proceedings of the 89th European Seminar of the European Association of Agricultural Economists, Parma, Italy.
7. Bremer, S. A. (ed.) [1987]: ‘The GLOBUS model’ in: *Computer Simulation of World-wide Political and Economic Developments*. Campus/Westview Press, Frankfurt and Boulder.
8. Cahill, S. A. [1997]: ‘Calculating the rate of decoupling for crops under CAP/oilseeds reform’, *Journal of Agricultural Economics*, vol. 48, no. 3, pp. 349-378.
9. Ciaian, P. – Swinnen, J. S. M. [2005]: *Market Imperfections and Agricultural Policy Effects on Structural Change and Competitiveness in an Enlarged EU*. 9th Congress of the European Association of Agricultural Economists, Copenhagen, Denmark (August 24-27, 2005).
10. Goodwin, B. K. – Mishra, A. K. [2006]: ‘Are “decoupled” farm programs really decoupled? An empirical evaluation’, *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 88, no 1, pp. 43-57.
11. Happe, K. [2004]: *Agricultural policies and farm structures, agent-based modelling and application to EU-policy reform*. Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe, vol. 30., Halle (Saale): Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe.
12. Happe, K. – Balmann, A. – Kellermann, K. [2004]: *The Agricultural Policy Simulator (Agripolis) – An agent-based model to study structural change in agriculture*. IAMO Discussion Paper no. 71, Halle (Saale): Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe.
13. Honnessy, D. A. [1998]: ‘The Production Effects of Agricultural Income Support Policies under Uncertainty’, *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 80, no. 1, pp. 46-57.

14. Jankuné Kürthy Gy. – Popp J. – Potori N. [2001]: *Az OECD tagországok mezőgazdaságának támogatottsága az új metodika alapján – különös tekintettel Magyarországra*. Agrárgazdasági tanulmányok, 2001/6. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet.
15. Just, R. E. [1974]: 'An investigation of the importance of risk in farmers' decisions', *American Journal of Agricultural Economics* vol. 56, no. 1, pp. 14-25.
16. Kellermann, K. – Happe, K. – Sahrbacher, C. – Brady, M. [2007]: *AgriPolis 2.0 – Documentation of the extended model*. Working Paper Series, IDEMA.
17. Kingwell, R. [1994]: *Effects of Tactical Responses and Risk Aversion on Farm Wheat Supply*, Review of Marketing and Agricultural Economics, vol. 62, no. 1, pp. 29-42.
18. Keszthelyi Sz. – Kovács G. [2004]: 'A direkt támogatások felosztási rendjének változása és annak hatása a magyar mezőgazdasági vállalkozások bevételeire', *EU-tanulmányok V. kötet* (Inotai A. szerk.). Budapest: Nemzeti Fejlesztési Hivatal, pp. 61-81.
19. Kleinhanß, W. – Manegold, D. – Bertelsmeier, M. – Deeken, E. – Giffhorn, E. – Jägersberg, P. – Offermann, F. – Osterburg, B. – Salamon, P. [2002]: *Phasing out milk quotas – possible impacts on German agriculture*. Braunschweig: Federal Agricultural Research Centre, Institute of Market Analysis and Agricultural Trade.
20. Kovács, B. – Takács, K. [2003]: 'Szimuláció a társadalomtudományokban', *Szociológiai Szemle*, vol. 13, no. 3, pp. 27-49.
21. Manegold, D. – Kleinhanß, W. – Kreins, P. – Osterburg, B. – Seifert, K. [1998]: *Interaktive Anwendung von Markt-, Regional- und Betriebsmodellen zur Beurteilung von Politikalternativen*. Referat no. 39, Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Bonn, Deutschland.
22. Mészáros S. [2002]: *A magyar csatlakozás agrárgazdasági hatásainak összehasonlítása az EU modellszámításaival*. Agrárgazdasági tanulmányok 2002/3. szám, Budapest: Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet.
23. Mészáros S. – Spitzálszky M. 2002: *A magyar élelmiszergazdaság versenyképességének alakulása az EU közvetlen jövedelemtámogatási mértékétől függően* (kézirat). Budapest: Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet.
24. Mészáros S. – Spitzálszky M. – Udovecz G. [2000a]: *Az EU-csatlakozás várható agrárgazdasági hatásai – Modellszámítások II*. Budapest: Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet.
25. Mészáros S. – Spitzálszky M. – Udovecz G. [2000b]: *A termelői és a fogyasztói árak változása, az agrárgazdasági termelés és az export-import alakulása, költségvetési hatások* (A MEH Európai Integrációs Főosztály részére készült tanulmány). Budapest: Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet.
26. Mészáros S. – Spitzálszky M. – Udovecz G. [1999]: *Az EU-csatlakozás várható agrárgazdasági hatásai – Modellszámítások I*. Budapest: Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet.
27. OECD [2001]: *Decoupling: a conceptual overview*. OECD Papers, no. 10, Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.

28. Pope, R. D. – LaFrance, J. T. – Just, R. E. [2007]: *Agricultural Arbitrage and Risk Preferences*. CUDARE Working Paper 1041.
29. Popp J. [2002]: *Az USA agrárpolitikájának gyakorlata napjainkig*. Agrárgazdasági tanulmányok 2002/8. szám, Budapest: Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet.
30. Popp, J. – Potori, N. [2006]: 'Excerpts from the EU-integration Story of Hungarian Agriculture: Heading Where?', *EuroChoices*, vol. 5, no. 2, pp. 30-39.
31. Popp J. – Potori N. – Udovecz G. [2004]: *A Közös Agrárpolitika alkalmazása Magyarországon*. Agrárgazdasági tanulmányok 2004/5. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet.
32. Potori N. (szerk.) – Udovecz G. (szerk.) [2004]: *Az EU-csatlakozás várható hatásai a magyar mezőgazdaságban 2006-ig*. Agrárgazdasági tanulmányok 2004/7. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
33. Sahrbacher, C. – Schnicke, H. – Happe, K. – Graubner, M. [2005]: *Adaptation of the agent-based model AgriPoliS to 11 study regions in the enlarged European Union*. Working Paper Series, IDEMA.
34. Serrao, A. – Coelho, L. [2004]: *Cumulative Prospect Theory: a study of the farmers' decision behaviour in the Alentejo dryland region of Portugal*. Selected paper presented at the Annual Meeting of the American Agricultural Economics Association, Denver, Colorado, USA (August 1-4, 2004).
35. Serra, T. – Zilberman, D. – Goodwin, B. K. – Featherstone, A. M. [2005]: *Decoupling farm policies: how does this affect production?* Selected paper presented at the Annual Meeting of the American Agricultural Economics Association, Providence, Rhode Island, USA (July 24-27).
36. Sckokai, P. – Moro, D. [2006]: 'Modelling the Reforms of the Common Agricultural Policy for Arable Crops under Uncertainty', *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 88, no. 1, pp. 43-57.
37. Sahrbacher, C. – Schnicke, H. – Kellermann, K. – Happe, K. – Brady, M. [2007]: *Impacts of decoupling policies in selected regions of Europe*. Working Paper Series, IDEMA.
38. Törzsök Á. – Keszthelyi Sz. – Kiss A. [2006]: 'Csőd és siker előrejelzése a mezőgazdaságban', *Gazdálkodás*, 50(4): 42-51.
39. Udovecz G. [2000]: *A Magyar Agrárgazdaság felkészültsége és versenyképessége az Európai Unióban* (MTA doktori értekezés).
40. Udovecz G. (szerk.) – Popp J. (szerk.) – Potori N. (szerk.) [2007]: *Alkalmazkodási kényszerben a magyar mezőgazdaság – folytatódó lemaradás vagy felzárkózás?* Agrárgazdasági tanulmányok 2007/7. szám. Budapest: Agrárgazdasági Kutató Intézet.
41. van Leeuwen, M. – Tabeau, A. [2005]: *Dutch AG-MEMOD model; A tool to analyse the agri-food sector*. Report Series, Agricultural Economics Research Institute (LEI).
42. van Tongeren, F. – van Meijl, H. – Surry, Y. [2001]: 'Global models applied to agricultural and trade policies: a review and assessment', *Agricultural Economics* vol. 26, no. 2, pp. 149-172.

