

HALPERN LÁSZLÓ–MURAKÖZY BALÁZS

Innováció és vállalati teljesítmény Magyarországon

Ebben a tanulmányban az innováció és a vállalati teljesítmény közötti kapcsolatot vizsgáljuk az EU-tagállamok rendszeres közösségi innovációs felméréseinek (CIS) magyar adatai segítségével. Az innovációs adatokat összekötjük a mérlegadatokkal, valamint a vámstatisztikával. Az innovatív vállalatok termelékenyebbek, nagyobb valószínűséggel vesznek részt a külkereskedelemben, és több országba exportálnak. A külföldi tulajdonban lévő vállalatok nagyobb arányban folytatnak innovatív tevékenységet, mint a hazai tulajdonban lévők, de a K + F-ráfordításuk és az innováció eredménye közötti kapcsolat gyengébb.*

Journal of Economic Literature (JEL) kód: D24, F23, O31.

Az innováció – a gazdasági növekedésben betöltött szerepének megfelelően – egyre nagyobb hangsúlyt kap az elméleti közgazdasági és a gazdaságpolitikai elemzésekben. Elsősorban a fejlett országok törekszenek arra, hogy feltárják az innováció szerepét. Ennek érdekében olyan nagyméretű, vállalati szintű adatbázisokat állítanak elő, amelyek lehetővé teszik a vállalati innovációs folyamat, az innovációs döntések és azok hatásának statisztikai vizsgálatát. Az ezekkel az adatbázisokkal készülő elemzések segítenek abban, hogy az elemzők, a döntés-előkészítők és a gazdaságpolitikai döntéshozók tisztában legyenek azzal, hogy milyen tényezők segítik vagy gátolják a vállalatok innovációs tevékenységét, és hogy az innovációs folyamat mely pontján és milyen formában juthat szerephez az innovációt előmozdítani igyekvő gazdaságpolitika.

Ebben a tanulmányban Magyarországon elsőként elemezzük ökonometriai módszerekkel – az EU-tagállamokra rendszeresen készülő, harmonizált *közösségi innovációs felmérés (Community Innovation Survey, CIS)*¹ adatai segítségével – a vállalatok innovatív viselkedését, valamint az innováció és a vállalati teljesítmény közötti összefüggést. Az adatok két másik, a magyar gazdaságpolitika szempontjából kulcsfontosságú kérdés

* A cikk az Európai Bizottság 6. keretprogramja által támogatott MICRO-DYN (www.micro-dyn.eu) nemzetközi kutatási együttműködés keretében készült. Köszönjük Csiffáry Emília értékes asszisztensi munkáját. Szeretnénk köszönetet mondani Békés Gábornak, Havas Attilának, Kézdi Gábornak, Kónya Istvánnak és Kőrösi Gábornak; segítségük és kritikáik sokat adtak hozzá ehhez a cikkhez.

¹ http://www.dius.gov.uk/science/science_and_innovation_analysis/cis.

Halpern László tudományos igazgatóhelyettes, MTA Közgazdaságtudományi Intézet, CEPR, Közép-európai Egyetem.

Muraközy Balázs tudományos munkatárs, MTA Közgazdaságtudományi Intézet.

vizsgálatát is lehetővé teszik. Egyrészt az innováció és a termelékenység közötti kapcsolat elemzésén túlmenően megvizsgáljuk azt is, hogy milyen módon segíti az innováció a vállalatok exportját. Másrészt a becsült strukturális modell lehetővé teszi a magyar és a külföldi tulajdonú vállalatok innovációs viselkedése közötti különbség feltárását.

A vállalati innovációs folyamat elemzésében az első lépés az innováció ráfordításainak és eredményeinek elkülönítése. Az innováció eredménye lehet egy kifejlesztett új termék, egy bevezetett új folyamat vagy egy átalakított vállalati szervezet. Az innováció eredménye tehát megköveteli az „elmélet” gyakorlati hasznosítását.

Az új kutatási eredmény megszületése önmagában nem jelent innovációt; ez az innovációs folyamat ráfordítása, nem pedig eredménye (*Fagerberg* [2006]). A kutatás-fejlesztési (K+F) ráfordítás tehát az innováció fontos, de nem egyedüli ráfordítása. Ráfordításnak számít például az is, ha gépeket vásárol a vállalat az innovációi megvalósításához, vagy ha a vezetők többlet-erőfeszítéseikkel készítik elő az új eljárások vagy termékek bevezetését. Sőt, az sem kizárt, hogy a vállalat maga nem is végez K+F-tevékenységet, de más ráfordítások felhasználásával mégis képes új termékeket vagy szolgáltatásokat bevezetni.

Az innovációnak ez a megközelítése tette szükségessé azt, hogy a hagyományos K+F-statisztikák mellett a vállalatok innovációs eredményéről is adatot gyűjtsenek a statisztikai hivatalok. A KSH – az EU által kidolgozott *közösségi innovációs felmérés* módszertanát követve – rendszeresen többezres vállalati mintán végez felmérést az innováció ráfordításáról és eredményéről. Ebben a tanulmányban az innovációs felmérés két hullámának felhasználásával vizsgáljuk meg a vállalati innovációs folyamatot és ennek összefüggését a vállalati teljesítménnyel.

Kutatásunk fő újdonságát a nagyméretű, pannelszerű vállalati adatbázis jelenti. Az innováció és a termelékenység közötti vállalati szintű összefüggést vizsgáljuk a *Crepon és szerzőtársai* [1998] tanulmányban kidolgozott Crepon–Duguet–Mairesse-féle (CDM) modell *Griffith és szerzőtársai* [2006] (GHMP) által továbbfejlesztett – a CIS-felmérésre alkalmazott – módszertan felhasználásával. Ez az eljárás nagymértékben az innováció elméletére épül, és összefüggéseiben vizsgálja az innovációs folyamat egyes lépéseit: modellezi az innováció ráfordításairól hozott döntést, az innováció ráfordításai és eredményei közötti kapcsolatot, majd az innováció eredménye és a vállalati teljesítmény viszonyát. Az iparági adatokat alkalmazó elemzésekkel szemben a vállalati adatok előnye az iparágon belüli heterogenitás kezelhetősége, valamint az, hogy a vállalatok egyéni döntéseinek strukturális modellezésére épül. Ez a modellkeret kezeli az innovációs és termelési döntések szimultán jellegét.

A modell eredményei megerősítik azt, hogy az innovatív vállalatok termelékenyebbek, nagyobb valószínűséggel és többet exportálnak, mint nem innovatív társaik. A nyugat-európai országokhoz képest kisebb valószínűséggel végeznek K+F-tevékenységet a magyar vállalatok, de az eredményeink azt mutatják, hogy sok vállalat alacsony (vagy nulla) K+F-ráfordítással is képes innovációk bevezetésére. Azt is megmutatjuk, hogy a külföldi tulajdonban lévő vállalatok innovációs folyamata eltér a magyar tulajdonban lévő cégekéétől: esetükben a Magyarországon elvégzett K+F és a bevezetett innovációk közötti kapcsolat gyengébb.

A vállalati innovációt többen is vizsgálták a CIS-adatok segítségével más európai országokra. *Crespi és szerzőtársai* [2008] műhelytanulmánya a vállalatok közötti tudásáramlás szerepét elemezte az olasz vállalatok döntéseiben. *Kremp–Mairesse* [2004] a tudásgazdálkodás eszköztárának hatékonyságát vizsgálta francia CIS-adatokon. Az eredmények azt mutatják, hogy a tudásgazdálkodás fejlett eszközeinek alkalmazása – például az információmegosztás normájának erősítése, az alkalmazottak és vezetők elvándorlásának csökkentése, szövetségek és társaságok alapítása tudásszerzés céljából, a tudásgazdálkodás írott szabályainak lefektetése – növeli a vállalatok termelékenységét. *Leeuwen és szerzőtársai*

[2009] az információs technológiák szerepét vizsgálja a tudástermelési függvényben. Az eredmények azt mutatják, hogy a K+F mellett ezek a technológiák nagymértékben befolyásolják a vállalatok innovációs eredményeit.

Nagyon hasonló módszertant alkalmaz *Markov–Dobrinisky* [2009] Bulgáriára, valamint *Damijan és szerzőtársai* [2009] Szlovéniára. A bolgár adatok a becsléseinkhez hasonló kapcsolatot mutatnak ki a K+F és az innovációk bevezetése között, de az eredmények nem jeleznek szignifikáns kapcsolatot az innováció és a termelékenység között. A *Damijan és szerzőtársai* [2009] a szlovén vállalatok esetében erős összefüggést számszerűsít az innováció és a termelékenység szintje között, de a szerzők hangsúlyozzák, hogy nincs szignifikáns összefüggés az innováció és a termelékenység növekedése között.²

Cikkünkben megvizsgáljuk az innováció és az export közötti összefüggést is. A külkereskedelem-elmélet több hipotézist is megfogalmaz erről a kapcsolatról. *Melitz* [2003] modelljében és az arra épülő, az azt továbbfejlesztő tanulmányokban az exportáláshoz egyszeri, elsüllyedt költség kifizetésére van szükség. Ezekben a modellekben csak azoknak a vállalatoknak érdemes exportálni, amelyeknek a termelékenysége elér egy bizonyos kritikus szintet. Ha az innováció növeli a termelékenységet, akkor a korábban nem exportáló innovatív vállalatok termelékenysége is elérheti ezt a kritikus szintet, és így újabb vállalatok kezdenek exportálni (*Costantini–Melitz* [2009]). Ez a hatásmechanizmus különösen fontos lehet az olyan eljárásinnovációk esetében, amelyek elsősorban a fizikai termelékenységet növelik meg. A több országot vizsgáló modellekben, amikor minden új piacra való belépés elsüllyedt költségeket feltételez, a termelékenység növekedése azzal is jár, hogy az eleve exportáló vállalatoknak megéri olyan kisebb piacokra is exportálni, ahol magasabb a kritikus termelékenységi szint. A többtermékes vállalatok modelljei (*Bernard és szerzőtársai* [2006]) azt mutatják, hogy a magasabb termelékenységű vállalatok több – a legjobb terméküknél lényegesen gyengébb – terméket is exportálnak, ha a kivitel megkezdése elsüllyedt költséggel jár. Ez a mechanizmus adhat magyarázatot arra, ha az innováció hatására bekövetkező termelékenységnövekedés több termék kivitelére ösztönzi a már eleve exportáló vállalatokat.

Az innováció azonban nemcsak közvetetten – a termelékenység növelésén keresztül – függhet össze az exporttal, hanem például a termékek minőségének javulása több piacon teheti vonzóvá a terméket. *Baldwin–Harrigan* [2007], valamint *Johnson* [2009] olyan modelleket dolgozott ki, amelyekben a magasabb minőség magasabb kereslettel párosul, és ezért a magasabb minőségű terméket gyártó vállalat több országba exportál, és minden országban többet ad el.

A vámstatisztika elemzése lehetővé teszi, hogy megvizsgáljuk, az innováció az export melyik jellemzőjével van a legerősebb kapcsolatban: több terméket exportálnak-e az innovatív vállalatok, vajon több országba exportálnak-e, vagy a korábban is exportált termékeikből értékesítenek többet a már meglévő piacaikon.

Cikkünk választ keres arra is, hogy a multinacionális vállalatok innovációs folyamatbeli viselkedése mennyiben tér el a hazai tulajdonban lévő cégektől. A külföldi tulajdonú vállalatok innovációs tevékenységüket megoszthatják a különböző országokban levő leányvállalataik között, ezért elképzelhető, hogy K+F- és innovációs folyamataik térben elválnak egymástól; az elmélet előrejelzése szerint gyengébb kapcsolat figyelhető meg az adott országban végzett K+F és innováció között. A multinacionális vállalatok innovációs stratégiájának megértése fontos a gazdaságpolitika számára, hiszen támogatásuk melletti egyik legfontosabb érv az átterjedési hatás, azaz az, hogy tőlük a tudás átkerülhet a hazai tulajdonú vállalatokhoz. Ebből a szempontból nagy jelentősége van annak, hogy egy-egy

² A magyar adatokon sem sikerült kapcsolatot kimutatni az innováció és a termelékenység növekedése között, ez azonban a mintaelemszámot és az adatok keresztmetszeti jellegét tekintve nem is meglepő.

országban milyen típusú tudás jelenik meg, az innovációs folyamat mely szakaszai zajlanak le „helyben”.

Először az innovációs folyamat empirikus kutatásának különböző módszereit mutatjuk be, hangsúlyozva a vállalati adatokkal végzett ökonometriai vizsgálatok szerepét. Ezt követően a felhasznált adatokat és az empirikus módszertant ismertetjük, majd az alapmodellből származó becsléseket mutatjuk be, végül a külföldi tulajdon és az export szerepéhez kapcsolódó eredményeket írjuk le. Tanulmányunkat következtetéseink és azok gazdaságpolitikai vonatkozásainak összefoglalásával zárjuk.

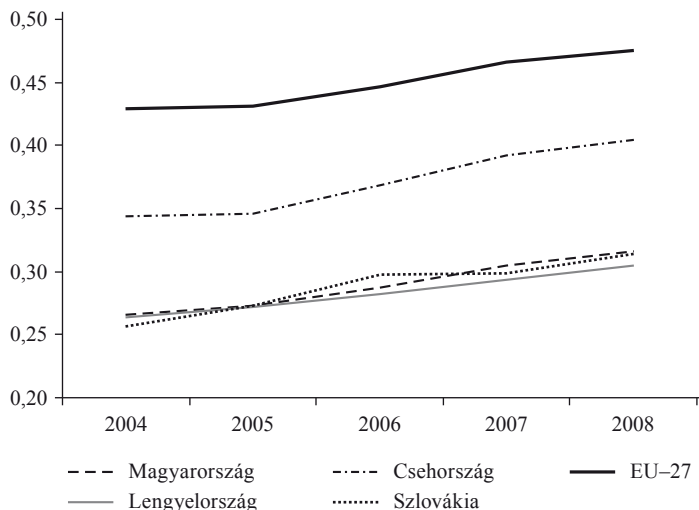
Az innovációs folyamat kutatásának módszerei

A rendszerváltás utáni magyar szakirodalomban fontos szerepet kapott az innovációs erőfeszítéseknek – mint a felzárkózás fontos feltételének – vizsgálata. A kérdést különösen érdekessé tette, hogy a rendszerváltás után a K+F-szektor teljesítménye nagyobb mértékben esett vissza, mint a gazdaság többi része. Miközben a GDP és az export 1992–1993-ban érte el mélypontját, a K+F-kiadások és a K+F-et végző vállalatok aránya csak 1996 után indult növekedésnek (Tarján [2000]). Az EU-csatlakozást követően az – EU-országokra harmonizált módszertannal – rendszeresen készülő innovációs jelentések alapján Magyarország innovációs teljesítménye folyamatosan, de nem túl gyorsan javul, ám így is jelentősen elmarad az EU átlagától, és az újonnan csatlakozott országok közül sem tartozik a legjobban teljesítők közé (TrendChart [2007]).

Az 1. ábrán azt láthatjuk, hogyan alakult Magyarország, a visegrádi országok és az EU átlagos innovációs tevékenysége, amelynek mérőszáma az összetett innovációs mutató (Summary Innovation Index, SII). Az SII 29 különböző innovációs mérőszám aggregátuma, 0 és 1 közötti értékeket vehet fel, ahol 0 a lehető legrosszabb, 1 a lehető legjobb teljesítmény. Az ábra azt mutatja, hogy Csehország sokkal közelebb van az EU átlagához, mint

1. ábra

Az SII alakulása a visegrádi országokban és az EU átlagában



az egymáshoz hasonló mutatóval rendelkező Magyarország, Lengyelország és Szlovákia. Ennek az aggregált innovációs mutatónak a dinamikája elég hasonló az EU és az egyes országok esetében, ami arra utal, hogy az innováció tekintetében nem beszélhetünk gyors konvergenciáról.

A Függelékben közölt *F1.* és *F2. ábra* segítségével az innovációs teljesítmény különböző dimenzióiban is összehasonlíthatjuk Magyarországot, az EU és a visegrádi országok átlagát (Magyarország nélkül).

Az *F1. ábra* az abszolút teljesítményt mutatja: Magyarország és a visegrádiak közel azonos szinten vannak az EU-átlaggal az emberi és pénzügyi erőforrások, vállalati beruházás és az innováció gazdaságra gyakorolt hatása tekintetében, azonban a vállalati kapcsolatok, az innovátorok összetétele és az eredményesség dimenzióban mind az EU-hoz, mind a visegrádiakhoz képest lemaradásban van. A legnagyobb különbség az EU és Magyarország innovációs eredményessége között figyelhető meg, ami azt jelenti, hogy az Magyarország jelentősen kisebb számban jegyeztet be szabadalmakat és védett márkanéveket.

Ha az elmúlt öt év átlagos növekedési ütemét tekintjük (*F2. ábra*), azt találjuk, hogy a visegrádi országok bizonyos dimenziókban gyorsabban zárkóznak fel. Ilyen dimenzió például Magyarország esetében a gazdaságra gyakorolt hatás, az eredményesség, a vállalati kapcsolatok, a vállalati beruházás, az emberi erőforrások, ugyanakkor a pénzügyi erőforrások és az innovátorok összetétele nem javult az EU átlagánál nagyobb mértékben.

A már idézett Trendchart-jelentések minden évben vizsgálják a szakpolitikai eszközök körét és hatásosságát is. Ez a kérdés jelentős hangsúlyt kapott a hazai szakirodalomban is: többen elemezték ezt az innovációs stratégia hiányosságainak és felvetődő kérdéseinek szempontjából (*Bagó*, 1996], *Román*, [1999], *Havas* [2000], *Tarján* [2000], *Török* [2006], *Karsai* [2006]; *Losoncz* [2008]). *Török* [2006] részletesen elemzi a K+F és innováció mérését, rendszereit, modelljeit és összefüggését a versenyképességgel.

Az aggregált trendek vizsgálata mellett több kérdőíves felmérés is készült a vállalatok innovációs tevékenységének megismerésére. *Molnár* [2001] több mint 600 ipari vállalat mintáján vizsgálta a cégek K+F-tevékenységét és külföldi vállalatokkal folytatott együttműködését. Az elemzés kimutatta, hogy a különböző innovatív tevékenységek sokkal inkább kiegészítik, mint helyettesítik egymást. Ezért a vállalatok nagy része egyértelműen besorolható két csoport valamelyikébe: az innovatív típusú vállalatok egyszerre végeznek K+F-et, rendelnek meg külső kutatásokat, vásárolnak új technológiát, és újítják meg gyakran termékszerkezetüket. A nem innovatív vállalatok ezek közül egyiket sem teszik. *Bartha–Matheika* [2009] a kis- és középvállalatok innovációs aktivitását és az innovációs politikával kapcsolatos igényeit elemezte. Eredményeik arra utalnak, hogy a vállalatok fontosnak tartják az innováció állami támogatását, de azt több szempontból is igazságtalannak érzik. Sok vezető felvetette, hogy az állam nem helyez elég hangsúlyt a képzési rendszerre, ami komoly akadály az innovációnak.

Munkánkhöz *Inzelt–Szerb* [2003] tanulmánya áll a legközelebb, amely Baranya megyében felvett, közel száz elemű mintán vizsgálja ökonometriai módszerekkel az innovációt befolyásoló tényezőket, valamint az innováció összefüggését a vállalati teljesítménnyel. Az innovációt meghatározó tényezők közül a legtöbb figyelmet az együttműködésre és a támogatásokra fordították, míg az eredménymutatók közül az innovatív termékek árbevételén belüli arányát és az exportteljesítményt elemezték. A kis minta nem tette lehetővé az innovációs döntések és a teljesítmény közötti szimultaneitás kezelését, és ezért az eredmények sokkal inkább korrelációkat, mint oksági összefüggéseket mutatnak.

A Versenyben a világgal elnevezésű kutatási program felmérésében is megkérdezték a vállalatok innovációs tevékenységének jellemzőit. A 2001–2003 közötti időszakot vizsgáló közel 300 elemű mintában a vállalatok több mint fele vezetett be új terméket vagy technológiát, ezek között azonban kevés számított világszinten is újdonságnak. A felmérés sze-

rint az újnak számító innovációk elsősorban a nagyvállalatokra és a külföldi tulajdonban lévő vállalatokra korlátozódtak (Kiss [2005]).

Pitti [2008] az APEH adatainak segítségével a vállalatok sokkal szélesebb körén elemzi a K+F-et végző vállalatok megoszlását ágazatok, tulajdon és méret szerint. Az elemzés kimutatja, hogy a társas vállalkozások alig tizede innovatív, és a K+F-kiadások megoszlása rendkívül aránytalan, túlnyomó többsége a nagyvállalatoktól és a külföldi tulajdonban lévő vállalatoktól származik. Miközben a felhasznált adatbázis nagy előnye, hogy a teljes gazdaságot lefedi, a tanulmány mégsem alapoz egyedi vállalati adatokra, amikor az innováció és a vállalati teljesítmény közötti kapcsolatot elemzi. Ehelyett azt vizsgálja meg, hogy az innovatív vállalatok átlagos gazdasági teljesítménye hogyan viszonyul a többi vállalatéhoz. Az eredmények nem utalnak túl erős kapcsolatra: például viszonylag alacsony a korreláció a K+F-kiadások és az exportképesség között.

Cikkünkben a felhasznált adatok részletezettsége és elemszáma jelentősen nagyobb, mint amire a korábbi tanulmányok építhettek. A CIS-kérdőívek több ezer vállalat innovációs aktivitásának mutatóira kérdeznék rá néhány évente. Mi ebből két hullámot használtunk fel: a 2004. évi felmérés a 2002 és 2004 közötti innovációs tevékenységet méri fel, a 2006. évi pedig a 2004 és 2006 közöttit. A CIS-ből származó vállalati szintű innovációs mutatók a vállalatok többsége esetében összekapcsolhatók a mérleg- és eredménykimutatás-adatokkal, ami lehetővé teszi az innováció és a vállalati teljesítmény különféle mutatói közötti kapcsolat elemzését. Végül, ezek az adatok összekapcsolhatók a 2003. évi (és korábbi) részletes vámstatisztikákkal, amelyek tartalmazzák az egyes vállalatok exportját és importját termékek és cél-, illetve származási országok szerinti bontásban.

Az általunk használt elméleti megközelítésben követjük a vállalati innovációs folyamat elfogadott modelljét (Fagerberg [2006]). Ebben az innováció ráfordításai (a K+F-beruházás, fejlett technológiák vásárlása, vezetői erőfeszítések) elkülönülnek az innováció eredményétől, vagyis az új termék vagy eljárás bevezetésétől. Ezért mind elméleti, mind empirikus szempontból elkülönítjük egymástól az *innováció ráfordításairól szóló döntést* és az innováció ráfordítása és eredménye közötti kapcsolatot leíró *tudástermelési függvényt*. Utóbbi – a szokványos termelési függvényhez hasonlóan – az innováció ráfordítása és eredménye közötti technológiai összefüggést mutatja be. Utolsó egyenletünkben az innováció eredményének hatását vizsgáljuk a vállalat termelékenységére.

Az empirikus elemzés fő feladata a szimultaneitás megoldása. A magasabb termelékenységű vállalatok általában magasabb hozamot vagy teljesítményjavulást várhatnak innovációs ráfordításaiktól. Ezért az innovációs ráfordítás és a termelékenység közötti kapcsolat mindkét irányba mutathat: az innováció hatással lehet a vállalat teljesítményére, de a magasabb teljesítményű vállalatok többet is fektetnek az innovációba. Ha tehát az empirikus elemzés célja az innováció és a termelékenység közötti *okási* kapcsolat elemzése, akkor elemzésünk kiindulópontjaként a termelékenység szempontjából exogén tényezőket kell felhasználni.

Adataink részletezettsége és az adatbázis mérete lehetővé teszi az oksági kapcsolat elemzését. Követve a szakirodalomban elterjedt Crepon–Duguet–Mairesse-féle modell logikáját, az oksági hatás azonosításához a CIS-adatokban található, a vállalatok által érzékelt innovációval összefüggő környezeti tényezőket használjuk fel instrumentumként. A K+F-ráfordítás modellezése után – az elméleti modell logikáját követve – vizsgáljuk a tudástermelési függvényt, és végül az – instrumentális változókkal előre jelzett – innovációs eredmény és a vállalati teljesítmény közötti kapcsolatot.

Kutatásunk fő újdonsága tehát az innováció és a termelékenység közötti oksági kapcsolat elemzése. A módszertan további előnye, hogy az elméleti modell logikájának megfelelően az innovációs folyamat egyes lépéseit is külön tudjuk modellezni, így az innovációs ráfordítások és eredmények empirikusan is elkülönülnek egymástól. A nemzetközileg el-

fogadott (GHMP) módszertan előnye, hogy a becült együttthatók közvetlenül összehasonlíthatók a modell négy nyugat-európai országra kapott eredményeivel.

Az ökonometriai módszertan és az adatbázis viszonylag nagy mérete lehetővé teszi azt is, hogy megvizsgáljuk a viselkedési heterogenitás kérdését is. Modellünk segítségével megnézhetjük, hogy a különböző iparágakban vagy a különböző tulajdonban lévő vállalatok innovációs magatartása különbözik-e érdemben egymástól. Megvizsgáljuk, hogy van-e összefüggés a külföldi tulajdonban lévő vállalatok innovációs beruházása és a hazai innovációs teljesítményük között.

Eredményeink kiegészíthetnek, megerősíthetnek, vagy éppen elvethetnek olyan megállapításokat, amelyek kisebb mintákból vagy esettanulmányokból származnak. Az ökonometriai módszer nagy előnye a lehetőség az átlagos oksági hatások kimutatására, amely segítheti a gazdaságpolitikai döntéshozókat az innovációs folyamat mennyiségi és minőségi összefüggéseinek megértésében és az azt figyelembe vevő vagy az azt megváltoztatni szándékozó politika kidolgozásában. Az elemzés képes megragadni a vállalati heterogenitást olyan dimenzióiban, amelyek szerint vállalatok vagy iparágak nagy csoportjai egyértelműen szétválaszthatók, ugyanakkor egy-egy csoportban még elég sok megfigyelés áll rendelkezésre a hatás megbízható mérésére.

Módszertan és adatok

Adatok

Az innovációs folyamat empirikus elemzésének alapvető fontosságú eleme az EU által harmonizált és a tagországokban elvégzett *közösségi innovációs felmérés*. A magyar felmérést a KSH bonyolítja le néhány évente.³ A felmérés mindig az előző hároméves innovációs tevékenységre vonatkozik. Ebben a tanulmányban a 2004. évi és 2006. évi felmérések eredményeit használjuk fel, és egyetlen modellben szerepeltetjük a két hullámból származó adatokat.⁴ A külföldi eredményekkel való összehasonlíthatóság kedvéért a becsléseket a legalább 20 dolgozót foglalkoztató vállalatok mintáján futtatjuk le.

A kérdőív először az innovációs outputokra kérdez rá: bevezetett-e a vállalat termék-, eljárás-, szervezeti vagy marketinginnovációt. A fogalmak definíciója néhány mondatban szerepel a kérdőívben, a termékinnováció esetében például így hangzik:

„A termékinnováció egy új, illetve minőségi, műszaki jellemzői tekintetében jelentősen továbbfejlesztett áru vagy szolgáltatás (például egy továbbfejlesztett szoftver, alkatrész vagy alrendszer, a termék/szolgáltatás felhasználóbarát tulajdonságainak jelentős javítását követő) forgalomba hozatala. Az innovációnak (újításnak vagy továbbfejlesztésnek) az ön vállalkozása számára újnak kell lennie, ugyanakkor nem kell szükségszerűen az ágazatban vagy a piacon is újdonságnak számítania. (Nem számít, hogy az innovációt eredetileg az önök vállalkozása fejlesztette-e ki vagy más vállalkozások.)” (KSH [2004] 2. kérdéscsoport bevezetője.)⁵

A meghatározásból látható, hogy az innováció a termék vagy az új eljárás tényleges bevezetését jelenti, de a definíció ezen belül nem túl szigorú: elég, ha az a vállalat számára új, nem feltétlenül kell az egész piacon újnak lennie. A kérdőív további kérdéseket is feltesz: új volt-e az innováció a piacon, milyen arányban járult hozzá a vállalat árbevételéhez, ki fejlesztette ki ezeket az árukat vagy szolgáltatásokat.

³ A magyar CIS módszertanáról és eredményeiről a leírás olvasható: <http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xftp/idoszaki/innovacio/innovacio04.pdf>.

⁴ Külön-külön is megbecsültük a modellt a két hullámra, és hasonló eredményeket kaptunk, de néhány változó elvesztette szignifikanciáját. Az egyesített mintából becült modell minden egyenletében szerepeltetünk év változót az időbeli változás kezelésére.

⁵ A Központi Statisztikai Hivatal által rendelkezésünkre bocsátott dokumentáció.

A kérdőív az innovációs ráfordításokról is tartalmaz adatokat: a saját K+F-ről, a vásárolt K+F-ről, az innovációhoz szükséges eszközök vásárlásáról, képzési ráfordításról, illetve az innovációk eredményeinek piaci bevezetési költségeiről. A kérdőív harmadik része a vállalatok környezetét méri fel: kaptak-e innovációs támogatást, segítette-e innovációs tevékenységüket a másokkal való együttműködés vagy külső információ. A felmérés rákérdez az innováció érzékelt hatásaira és az azt akadályozó tényezőkre is. Az empirikus elemzés szempontjából fontos, hogy a „környezeti” változókat – az innovációt akadályozó tényezők kivételével – kizárólag az innovatív vállalatoktól kérdezik meg. Ezért csak az innovációt akadályozó tényezőket tudjuk a vállalat K+F-kiadásainak modellezésekor felhasználni az iparági és a méretváltozók mellett.

Innovációs ráfordításként a FOLYAMATOS K+F-TEVÉKENYSÉG kétértékű változóját használjuk fel, amely azt mutatja, hogy a vállalat a kérdőív kitöltését megelőző három évben folyamatosan végzett-e K+F-et, vagy sem. Emellett felhasználjuk a vállalat K+F-INTENZITÁSÁT is, amely az egy főre jutó K+F-kiadások a felmérés évében (2004-ben vagy 2006-ban).⁶ Innovációs eredményként a korábban említett kétértékű változókat használjuk fel: VÉGZETT-E A CÉG TERMÉKINNOVÁCIÓT VAGY ELJÁRÁSINNOVÁCIÓT. Egyes esetekben a két változó összevonásából származó harmadik változót is alkalmazunk, amely azt mutatja meg, hogy a vállalat VÉGEZTE-E LEGALÁBB AZ EGYIK TÍPUSÚ INNOVÁCIÓT. Ha csak ez szerepel az egyenletben a termék- és eljárásinnováció helyett, akkor a kettő magas korrelációjából származó multikollinearitás elkerülhető.

Az összes vállalat válaszol az *innovációt akadályozó tényezőkkel* kapcsolatos kérdésekre. Ezért a rendelkezésre álló változók közül ezek tűnnek a legalkalmasabbnak a K+F-döntés modellezésére, bár szubjektív jellegük miatt előfordulhat, hogy nem teljesen exogének; elképzelhető például, hogy a vállalatvezetők felnagyítják őket, ha a vállalat sikertelen innováció hajtott végre. Ezeket a változókat négy csoportba sorolja a kérdőív: 1. *költségtényezők*, 2. *tudással kapcsolatos tényezők*, 3. *piaci tényezők* és 4. *az innováció ellen szóló okok*.⁷ Az innováció ellen szóló okok leginkább azt mutatják, hogy a vállalatvezető szerint *nincs szükség* az innovációra, ezért később így fogunk rá utalni. Mindegyik csoportba 2–4 kérdés tartozik, és a vállalatok egy négyfokozatú skálán érzékeltethetik a tényező fontosságát. Ezekből a válaszokból mind a négy kérdéscsoport esetében létrehozunk egy változót, amely megmutatja, hogy a kérdésekből mennyit tartottak a vállalatvezetők magas vagy közepes jelentőségűnek. Sok – elsősorban nem innovatív – vállalat azonban az összes kérdésre azt válaszolta, hogy a tényezőnek nincs jelentősége. Ennek a kezelésére létrehozunk egy kétértékű változót, amely akkor vesz fel 1 értéket, ha a vállalat az összes kérdésre azt válaszolta, hogy „nincs jelentősége”.

Két további fontos kérdésre válaszol minden vállalat. A tudásgazdálkodással kapcsolatban megadják, hogy alkalmaznak-e *szellemi tulajdonjogi védelmet*. A felmérés rákérdez arra is, hogy a vállalat elsősorban *nemzetközi piacra termel-e*.

A magyar CIS-adatok összekapcsolhatók a vállalatok mérleg- és eredménykimutatásadataival is. Ez az összekapcsolhatóság azonban az üzleti titokhoz kapcsolódó megfontolások miatt nem tökéletes, nem minden vállalat esetében oldható meg. Az összekapcsolt vállalatok esetében rendelkezésre áll a pontos iparági besorolás is, amelyből 10 szélesebb

⁶ A többi évre a kérdőív nem kérdezi meg a K+F-kiadások nagyságát, csak azt, hogy a vállalat végzett-e folyamatosan K+F-et a hároméves időszakban.

⁷ *Költségtényezők*: 1. tőkehiány a vállalkozáson vagy a csoporton belül, 2. a vállalkozáson kívüli forrásokból származó finanszírozás hiánya, 3. az innováció költségei túl magasak. *Tudással kapcsolatos tényezők*: 1. a szak-képzett munkavállalók hiánya, 2. a műszaki, technikai információk hiánya, 3. a piaci információk hiánya, 4. az innovációhoz szükséges együttműködő partnerek hiánya. *Piaci tényezők*: 1. a piacot más vállalkozások uralják, 2. az új árúk vagy szolgáltatások iránti kereslet bizonytalan. *Az innováció ellen szóló okok*: 1. a korábbi innovációk miatt nincs rá szükség, 2. az új árúk vagy szolgáltatások iránti kereslet hiánya miatt.

feldolgozóipari kategóriát hoztunk létre.⁸ Az eredménykimutatásokból a vállalati teljesítmény több mérőszáma is kiszámítható, mint a csupán a CIS-adatok alapján. A CIS-ben szereplő adatokból meghatározható a *munkatermelékenység*: az egy dolgozóra jutó árbevétel a felmérés évében. A munkatermelékenység azonban nem veszi figyelembe a tőkeellátottság változásait, és ezért nem biztos, hogy a hatékonyságkülönbségeket mutatja. Az eredménykimutatásokból viszont kiszámítható a *teljes tényezőtermelékenység* is, amely a munka- és tőkekülönbségeket is figyelembe veszi. A teljes tényezőtermelékenység kiszámításánál két ökonometriai problémát kell kezelnünk. Egyrészt a vállalati heterogenitás kezeléséhez fixhatás-módszert kell alkalmazni. Másrészt a ráfordítások endogenitását instrumentumok segítségével korrigálhatjuk. Ehhez a *Levinsohn–Petrin* [2003] tanulmány által ajánlott módszert alkalmazzuk. A termelékenységet minden két számjegyű iparág esetében külön becsüljük meg. A panelbecsléshez nincs szükségünk a CIS-ben található változókra, ezért felhasználjuk az összes rendelkezésre álló mérlegadatot 1999 és 2006 között (évi több mint 10 ezer megfigyelés).

Ez az adatbázis szintén tartalmazza a külföldiek tulajdoni részarányát. Ha ez az arány legalább 10 százalék, akkor a vállalatot *külföldi tulajdonban lévőnek* tekintjük.⁹ A *munkatermelékenység* mellett kontrollváltozóként használjuk a vállalat *tőkeintenzitását*, amelyet szintén a mérlegadatokból számítottunk ki.

Kis, nyitott gazdaságokban a vállalati teljesítmény kiemelt dimenziója az export versenyképessége. Az eredménykimutatásból lehet tudni, hogy *exportál-e a vállalat*, és azt is, hogy mekkora az exportbevétel aránya az árbevételben. Az adatbázissal összekapcsolható a vámstatisztikai adatbázis is,¹⁰ amely 2003-ig tartalmazza az éves exportadatokat vállalat-célország-termék bontásban. Ezért a 2002–2004 közötti időszakra vonatkozó CIS-adatok összevethetők a vállalatok 2003. évi exportteljesítményével. A vámstatisztikából kiszámítjuk, hogy a vállalat *hány országba, hány* (harmonizált rendszer, 6 számjegyű) *terméket* exportált. A szakirodalom ezeket a változókat az export *extenzív* összetevőjének nevezi, az *intenzív összetevő* pedig az egy (termék–ország) viszonylatban elért átlagos exportbevétel. Az exportteljesítmény ilyen módon történő felbontása lehetővé teszi annak vizsgálatát, hogy az innováció milyen módon segíti leginkább elő az export-versenyképesség növekedését: új piacok elérése, új termékek bevezetése vagy az egy piacon elért exportbevétel növelése révén.

A változók eloszlásának jellegzetességeit mutatja az *1. táblázat*. A magyar CIS két hulláma a 2002–2004 és a 2004–2006 közötti időszakra vonatkozik.

Néhány fontos különbség figyelhető meg a magyar és *Griffith és szerzőtársai* [2006] által vizsgált nyugat-európai országok adatai között.¹¹ Míg Magyarországon 10 százalék körül volt ebben az időszakban a folyamatosan K + F-tevékenységet folytató vállalkozások aránya, addig Németországban 40 százalék, Franciaországban 35 százalék, Nagy-Britanniában 27 százalék és Spanyolországban 20 százalék körül alakult ez a mutató.¹² Az innovációs eredmény terén nincs ekkora különbség: 2006-ban a mintába került vállalkozások 20,8 százaléka vezetett be termék-, 20,1 százaléka eljárásinnovációt. Ez az arány közel van a nagy-britanniaihoz, de jelentősen alacsonyabb a németországinál (42, illetve 55 százalék). Az innovatív vállalatok árbevételének azonban kisebb része származik az új termékekből, mint Nyugat-Európában: a 25 százalékos

⁸ Textilipar, fa/papír, vegyipar, műanyag/gumi, nem fém ásványi termékek gyártása, fémfeldolgozás, gépgyártás, villamos berendezések gyártása, járműipar, egyéb.

⁹ Az 50 százalékos határ alkalmazása jelentősen nem változtatta meg eredményeinket. A tulajdoni arány a mérlegekből származik, és ezért a közvetett tulajdonlás nem mindig jelenik meg ebben a változóban.

¹⁰ Ennek részletes leírása *Békés és szerzőtársai* [2009] tanulmányban található meg.

¹¹ *Griffith és szerzőtársai* [2006] 2. táblázata alapján.

¹² A külföldi adatok a 2000. évi közösségi innovációs felmérésből (CIS) származnak.

1. táblázat

Összefoglaló statisztikák (CIS 2002–2004. és 2004–2006. évi hullámai)

Megnevezés	2004	2006
Folyamatos K+F-tevékenységet folytató vállalatok (százalék)	10,60	9,80
K+F-intenzitás (a folyamatos K+F-tevékenységet folytató vállalatokra)*	4,848	4,912
Innovációt bevezető vállalatok (termék és/vagy eljárásinnováció) (százalék)	32,70	31,70
Eljárásinnováció (százalék)	21,50	20,10
Termékinnováció (százalék)	22,40	20,80
Az új termékek százalékaránya az árbevételben (termékinnovációt létrehozó vállalatok esetén)	25,70	23,90
Esetszám	2828	3686

* Az egy főre jutó ezer euróban mért K+F-kiadás logaritmus.

magyar arány elmarad a Németországra, Nagy-Britanniára és Spanyolországra jellemző 30 százalékos körüli aránytól. Összességében jelentős különbség van a magyar és a nyugat-európai vállalatok között az innovatív ráfordítások és eredmények tekintetében is.

Szoros az összefüggés a különféle típusú innovációs eredmények között. Az 1529 termékinnovációt bevezető vállalat több mint 64 százaléka vezetett be eljárásinnovációt is. A mintában 400 olyan vállalat van, amelyik mind a négyfajta innovációt bevezette a vizsgált időszakban. Az egyes innovációs változók közötti kapcsolat erősségét a *Függelék F1. táblázata* mutatja.¹³ Ennek alapján a legerősebb kapcsolat a termék- és eljárásinnováció között figyelhető meg, a leggyengébb pedig az eljárás- és marketinginnováció között. A többi változó pár közötti kapcsolat erőssége nem különbözik jelentősen egymástól. A minta azt mutatja, hogy az innovatív vállalatok gyakran többtípusú innovációt vezetnek be egymással párhuzamosan, de az innovatív vállalatok nagyjából harmada csak egytípusú innovációt vezet be.

Az is látszik a leíró statisztikákból, hogy sok vállalat képes K+F-ráfordítás nélkül is innovációk bevezetésére. Az eljárásinnovációt bevezető vállalatok 48 százaléka, a termékinnovációt végző cégek 42 százaléka nem végzett egyáltalán K+F-tevékenységet a vizsgált időszakban. Ez a meglepő összefüggés arra utal, hogy sok vállalat formális kutatás nélkül, például külső forrásokból érkező információk segítségével is képes bevezetni új terméket vagy termelési eljárást.

Empirikus modell

A cikkben a már említett, *Crepon és szerzőtársai* [1998] által javasolt modellnek (CDM modell) a *Griffith és szerzőtársai* [2006] tanulmányban módosított változatára építünk (GHMP modell). Ez a modell strukturális abban az értelemben, hogy az innováció elméletének logikáját követi, és így külön kezeli egymástól az innováció eredményeit és ráfordításait. Négy egyenletet becslünk meg:

- (1) a vállalatok döntenek arról, hogy végezzenek-e K+F-et;
- (2) döntenek a K+F-intenzitásáról;
- (3) a tudástermelési függvénye leírja a K+F és az innováció közötti kapcsolatot;
- (4) a termelési függvény számszerűsíti az innováció és a termelékenység közötti kapcsolatot.

¹³ A táblázatban szereplő (tetrachorikus) korreláció a kétértékű változók közötti kapcsolat mérőszáma.

Ez a megközelítés feltételezi, hogy az összes vállalat kifejt valamekkora innovációs erőfeszítést, még akkor is, ha ez nem jár explicit K+F-kiadással. Ezért, míg a (2) egyenletet a csak K+F-et végző vállalatok mintáján, a további egyenleteket – az innovációs erőfeszítés előre jelzett értékei segítségével – az összes, a CIS-mintában szereplő vállalatra becsljük meg.

A többlépéses modellezés célja az innovációs folyamat során fontos szerepet játszó, nem megfigyelt heterogenitás és szimultaneitás kezelése. A „jobb” vállalatok általában termelékenyebbek, többet fektetnek be K+F-be, és nagyobb valószínűséggel vezetnek be innovációkat is. Ennek a jelenségnek a figyelmen kívül hagyása torzított becsléshez vezethet: az innováció és a termelékenység közötti valós oksági kapcsolatnál erősebb hatást mutathat ki. A modell ezt az endogenitási problémát úgy kezeli, hogy a K+F modellezésekor az exogén változókból indul ki, és ezekkel mint instrumentumokkal előre jelzett innovációs erőfeszítést használja fel a termelékenységre gyakorolt hatás becslésekor. Ezt a módszert keresztmetszeti adatbázisok elemzéséhez dolgozták ki, és ezért a K+F-befektetés modellezésben nem használ késleltetett változókat. Bár a rendelkezésünkre álló adatok két időpontból származnak, az elemszám kicsi, és kevés időbeli változás figyelhető meg benne. Ezért mi is ezt a keresztmetszeti módszert használjuk fel az elemzés során.

További ökonometriai problémát jelent a szelekció kezelése. Elsősorban azok a vállalatok végeznek K+F-beruházásokat, amelyek magas hozamra számítanak. Amennyiben ezekre a vállalatokra korlátoznánk a becslést, akkor az eredmények magasabb megtérülést mutatnának, mint ami a gazdaság egészére jellemző. Ennek a problémának a kezelésére explicit módon modellezzük a szelekciós folyamatot az első lépésben [(1) egyenlet], és korrigáljuk a szelekciós torzítást a második lépésben [(2) egyenlet]. Így a (3) és (4) egyenletet az összes vállalatra megbecsülhetjük. A becslült együtthatók az összes vállalatra mutatják meg az átlagos hatást.

Az (1) és a (2) egyenletet szimultán becsljük meg a Heckman-moddal. Ennek második lépésében a függő változó a K+F-INTENZITÁS.¹⁴ Ebből a modelltől – amely kiszűri a szelekciós torzítást – minden vállalatra előre jelezhető a K+F-INTENZITÁS. A Heckman-modell becslésénél a vállalat mérete csak a szelekciós egyenletben szerepel, mert – *Griffith és szerzőtársai* [2006] modelljét követve – feltételezzük, hogy ez csak arra hat, hogy végez-e a vállalat K+F-et, de annak intenzitását nem befolyásolja. Mindkét egyenletben szerepelnek az IPARÁGI vakváltozók, a NEMZETKÖZI-E A VÁLLALAT FŐ PIACA változó, a SZELLEMI TULAJDONJOGI VÉDELLEM használatát mutató kétértékű változó, valamint az *innovációt akadályozó tényezőket* aggregáló változócsoport. GHMP modell felhasználja még a kereslet és a kínálat erősségét, valamint az állami támogatást leíró változókat is. Mi azonban kihagyjuk ezeket, mivel ezeket a kérdéseket csak az innovatív cégeknek tették fel. Számításainkat megismételtük a *Griffith és szerzőtársai* [2006] tanulmányban szereplő specifikációra is, ám az eredmények nem változtak jelentősen (lásd *Halpern–Muraközy* [2009] függelékét.)

A (2) egyenletből előre jelzett K+F-KIADÁST a tudástermelési függvény magyarázó változójaként kezeljük. Ebben az egyenletben a CIS-ben megadott TERMÉK- vagy ELJÁRÁSINNOVÁCIÓ a függő változó. Mivel ezek a változók kétértékűek, a tudástermelési függvényt probit modellel becsljük. A termék- és eljárásinnováció mellett modellezzük azt is, hogy a vállalat végez-e bármilyen – termék- vagy eljárás- – innovációt.

Az utolsó lépés az innováció és a termelékenység közötti kapcsolatot írja le. Ebben az egyenletben a VÁLLALATI TELJESÍTMÉNY a függő változó. A fő magyarázó változó AZ INNOVÁCIÓ ELŐRE JELZETT VALÓSZÍNŰSÉGE, szerepelnek még benne a VÁLLALATI MÉRETKATEGÓRIÁK és az IPARÁGI vakváltozók.

Nem köthető össze az összes CIS-ben szereplő vállalat a mérlegadatokkal. Az össze nem kötött vállalatok termelékenységét és pontos iparági besorolását nem ismerjük. Mivel ezek a változók nem lényegesek az innovációs magatartás modellezésekor, az első há-

¹⁴ Az ökonometriai modell formális leírása megtalálható *Griffith és szerzőtársai* [2006] függelékében.

rom egyenletet az összes CIS-ben szereplő vállalatra megbecsüljük, hogy minél pontosabb eredményeket kapjunk. Az utolsó lépésben azonban, ahol a TERMELEKENYSÉG a függő változó, a mindkét mintában szereplő vállalatokra kell korlátoznunk az elemzést. Megbecsültük a teljes modellt is ezen a szűkebb mintán, és az eredmények nem változtak érdemben.

Az innováció és a vállalati teljesítmény

A K + F és a K + F-intenzitás

A 2. táblázat mutatja a K + F-intenzitást leíró egyenletet, amit a szelekciós torzítás kezelésére Heckman-módszerrel becsültünk meg: az első oszlop az (1) szelekciós egyenletben becsült együttthatók marginális hatását mutatja, a második oszlop pedig

2. táblázat
K + F-intenzitás

Megnevezés	Szelekció	K + F-intenzitás
Nemzetközi verseny	0,036*** (0,005)	1,407*** (0,242)
Szellemi tulajdon jogi védelme	0,074*** (0,012)	1,536*** (0,230)
<i>Az innovációt akadályozó tényezők</i>		
Költségtényezők	0,001 (0,002)	-0,214*** (0,080)
A tudás hiánya	-0,001 (0,002)	-0,060 (0,077)
Piaci tényezők	-0,003 (0,003)	-0,117 (0,121)
Nincs rá szükség	-0,015*** (0,003)	-0,506*** (0,154)
Nincs válasz	-0,063*** (0,005)	-1,520** (0,650)
Méret: 50–99	0,011 (0,007)	
Méret: 100–249	0,038*** (0,008)	
Méret: 250–999	0,093*** (0,013)	
Méret: 999–	0,062*** (0,016)	
Esetszám	6514	6514
ρ	..	0,849
$W_{\text{iparág}}$	0,000	0,000
Log-likelihood	..	-2330

Megjegyzés: az együttthatók alatt zárójelben közölt standard hibák robusztusak. A táblázatban a magyarázó változók várható értékénél vett marginális hatásokat közöljük. IPARÁG és ÉV vakváltozók is szerepelnek mindkét egyenletben. W az iparági vakváltozók együttes szignifikanciapróbájának p értékét mutatja.

* 10 százalékon szignifikáns, ** 5 százalékon szignifikáns, *** 1 százalékon szignifikáns.

a (2) egyenlet paramétereit.¹⁵ A minta az összes olyan vállalatot tartalmazza, amely szerepel a CIS-adatbázisban. Az egyes iparági vakváltozók együtthatóit nem közöljük, együttes szignifikanciájuk szerepel a táblázatok alján.

A nemzetközi verseny és a szellemi tulajdonjogi védelem érdemben befolyásolja a vállalati K+F-intenzitást: pozitívan hatnak arra is, hogy a vállalat végez-e K+F-et, és a K+F-beruházást végrehajtó vállalatok K+F-intenzitásával is pozitív kapcsolatban vannak. Az iparági vakváltozók szintén szignifikánsak: a legnagyobb K+F-intenzitást a vegyiparban figyelhetjük meg.

Az innovációt akadályozó változók közül a NINCS SZÜKSÉG AZ INNOVÁCIÓRA változó hatása a legerősebb, amely negatívan függ össze a K+F valószínűségével és intenzitásával is. Ez a változó leginkább azt mutatja, hogy ahol a vállalat vezetői nem tartják szükségesnek az innovációt – nem túl meglepő módon –, ott kevesebbet is fektetnek K+F-be. Ez az eredmény azonban fontos lehet az innovációpolitika szempontjából, mert rámutat arra, hogy az alacsony K+F-aktivitás egyik fontos indoka az, hogy a vezetők nem is tartják hasznosnak az ilyen befektetéseket. A CIS-re válaszoló vezetők 25 százaléka mondta azt, hogy vállalatának nincs szüksége innovációkra. Ez arra utal, hogy a K+F támogatása mellett fontos lehet, hogy a gazdaságpolitika információhoz juttassa a vezetőket az innovációból származó hasznokról és költségekről, és olyan környezetet teremtsen, amelyben magasabb az innovatív beruházások megtérülése. Innovációpolitikai következtetések levonásához azonban fontos lenne megismerni, hogy pontosan miért is válaszolnak így a vezetők erre a kérdésre.

Az innovációt gátló tényezők közül az innováció magas költsége/finanszírozási lehetőségek hiánya a másik szignifikáns változó. E tényező csak azoknak a vállalatoknak csökkenti a K+F-intenzitását, amelyek valamennyi K+F-et végeznek. A K+F támogatása tehát elsősorban az amúgy is innovatív vállalatok ráfordításait növeli, kevésbé alkalmas viszont arra, hogy új vállalkozásokat tegyen innovatívvá. Módszertani szempontból lényeges, hogy sok nem innovatív vállalat vezetője nem is válaszol ezekre a kérdésekre.

Tudástermelési függvény

A 3. táblázat első két oszlopa a tudástermelési függvényét mutatja a termék- és eljárásinnováció esetében. A harmadik oszlop azt mutatja, milyen tényezők befolyásolják, hogy a vállalat innovatív-e, azaz végez-e termék- vagy eljárásinnovációt. Mivel a függő változó kétértékű, probit modellt becsültünk, és a táblázat a marginális hatást tartalmazza a magyarázó változók átlagos értékei mellett.

A K+F marginális hatását elég pontosan tudjuk megbecsülni: a K+F-beruházás megduplázódása 4,2 százalékponttal növeli meg az eljárásinnováció valószínűségét; ugyanez a mutató 7,5 százalékpont a termékinnováció esetében.¹⁶ Ez a marginális hatás jelentősen alacsonyabb, mint amit *Griffith és szerzőtársai* [2006] becslései mutatnak a nyugat-európai országok esetében: az ő becslésük 10 és 20 százalék között alakul a különböző országokra. Érdekes viszont, hogy a magyarhoz nagyon hasonló pontbecslést kapott *Markov–Dobrinsky* [2009] bolgár adatokon. Azonos K+F-intenzitás mellett a nagyobb vállalatok nagyobb valószínűséggel vezetnek be eljárásinnovációt, de a méret nincs összefüggésben a termékinnováció valószínűségével. Az innovációt gátló tényezők szignifikánsan csökkentik az „innovativitást”, vagyis a tudástermelési függvényének „termelékenységét” (*Mohnen és szerzőtársai*

¹⁵ A modell tesztelése minden regresszióban heteroszkedaszticitást mutatott, ezért korrigáltuk a standard hibákat.

¹⁶ A várakozásainknak megfelelően az eljárás- vagy termékinnováció esetében megfigyelt együttható a két másik becslés között helyezkedik el, hiszen egyfajta súlyozott átlagát mutatja a K+F és a termék-, illetve folyamatinnováció közötti összefüggésnek.

3. táblázat
Tudástermelési függvény

Megnevezés	Eljárásinnováció (1)	Termékinnováció (2)	Eljárás- vagy termékinnováció (3)
Előre jelzett K + F	0,042*** (0,008)	0,075*** (0,008)	0,072*** (0,009)
Szellemi tulajdon jogi védelme	0,109*** (0,026)	0,125*** (0,026)	0,178*** (0,030)
Méret: 50–99	0,047*** (0,017)	0,000 (0,016)	0,027 (0,019)
Méret: 100–249	0,095*** (0,016)	0,051*** (0,015)	0,115*** (0,018)
Méret: 250–999	0,206*** (0,020)	0,125*** (0,018)	0,236*** (0,021)
Méret: 999–	0,145*** (0,023)	0,135*** (0,023)	0,170*** (0,025)
<i>Az innovációt akadályozó tényezők</i>			
Költségtényezők	0,011** (0,005)	0,004 (0,005)	0,008 (0,006)
A tudás hiánya	-0,001 (0,004)	0,004 (0,004)	-0,003 (0,005)
Piaci tényezők	-0,040*** (0,007)	0,017** (0,007)	-0,025*** (0,008)
Nincs rá szükség	-0,029*** (0,009)	-0,029*** (0,009)	-0,047*** (0,011)
Nincs válasz	-0,157*** (0,014)	-0,144*** (0,014)	-0,226*** (0,017)
Esetszám	6514	6514	6514
$W_{\text{iparág}}$	0,1820	0,0004	0,0004
Pszedo R^2	0,1430	0,1950	0,1830
Log-likelihood	-2845	-2733	-3207

Megjegyzés: probit modelleket becsülünk, amelyek azt mutatják, hogy a vállalat végez-e eljárásinnovációt, termékinnovációt vagy ezek egyikét. Az együtthatók alatt zárójelben közölt standard hibák robusztusak. A közölt értékek a probit becslésből származók, a mintaátlagnál vett marginális hatások. W az iparágak együttes szignifikanciapróbájának p értékét mutatja.

* 10 százalékon szignifikáns, ** 5 százalékon szignifikáns, *** 1 százalékon szignifikáns.

[2006]). E tényezők közül ismét csak a NINCS SZÜKSÉG AZ INNOVÁCIÓRA változó hatása a leg-erősebb. A szabadalmak használata (SZELLEMI TULAJDONJOGI VÉDELEM) is pozitív kapcsolatban van az innováció valószínűségével: az újításokat szellemi tulajdonjogok segítségével védő vállalatok *ceteris paribus* 10–18 százalékkal nagyobb arányban vezetnek be innovációkat.

Innováció és termelékenység

A 4. táblázat azt mutatja, hogy milyen összefüggés van a termelékenység és az instrumentumokkal előre jelzett innovációs változók, a tőkeintenzitás, a vállalatméret, valamint az iparág- és méretváltozók között. A termelékenység mérésére kiszámítottuk a munka-

termelékenységet és a teljes tényezőtermelékenységet is. A mintát azokra a vállalatokra korlátoztuk, amelyek esetében össze tudtuk kötni egymással a CIS- és a mérlegadatbázist. Az egyenletet a legkisebb négyzetek módszerével becsültük meg, és a táblázat zárójelben tartalmazza robusztus standard hibákat.

4. táblázat
Termelési függvény

Megnevezés	Munkatermelékenység			Teljes tényezőtermelékenység		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Eljárásinnováció előre jelzett valószínűsége	0,779*** (0,242)			0,936*** (0,233)		
Termékinnováció előre jelzett valószínűsége	-0,407** (0,193)	0,170** (0,077)		-0,446** (0,186)	0,250*** (0,076)	
Innováció előre jelzett valószínűsége			0,211*** (0,073)			0,296*** (0,070)
Tőkeintenzitás	0,309*** (0,013)	0,311*** (0,013)	0,309*** (0,013)			
Méret: 50–99	-0,085** (0,041)	-0,059 (0,040)	-0,064 (0,040)	0,011 (0,038)	0,043 (0,037)	0,036 (0,037)
Méret: 100–249	-0,072* (0,038)	-0,039 (0,036)	-0,054 (0,037)	0,157*** (0,035)	0,197*** (0,033)	0,177*** (0,034)
Méret: 250–999	-0,106** (0,049)	-0,027 (0,041)	-0,054 (0,043)	0,402*** (0,046)	0,498*** (0,037)	0,461*** (0,040)
Méret: 999–	1,199*** (0,134)	1,229*** (0,135)	1,218*** (0,134)	1,711*** (0,189)	1,746*** (0,190)	1,732*** (0,189)
Külföldi tulajdon (10 százaléktól)	0,412*** (0,032)	0,416*** (0,032)	0,413*** (0,032)	0,335*** (0,028)	0,341*** (0,028)	0,337*** (0,028)
Konstans	0,840*** (0,031)	0,846*** (0,031)	0,834*** (0,031)	-0,971*** (0,025)	-0,962*** (0,025)	-0,978*** (0,026)
Esetszám	3644	3644	3644	3560	3560	3560
R ²	0,373	0,371	0,372	0,254	0,251	0,253

Függő változók: MUNKATERMELÉKENYSÉG (egy alkalmazottra eső árbevétel logaritmus) és TELJES TÉNYEZŐTERMELÉKENYSÉG (Levinsohn–Petrin-módszerrel becsülve).

Megjegyzés: a mintát leszűkítettük azokra a vállalatokra, amiket össze tudtunk kötni a mérlegadatokkal. Iparági vakváltozókat is szerepeltetünk. Zárójelben a robusztus standard hibák szerepelnek.

* 10 százalékon szignifikáns, ** 5 százalékon szignifikáns, *** 1 százalékon szignifikáns.

Az (1) és a (4) oszlopban eljárás- és termékinnováció változó is szerepel. Mindkét változó szignifikáns, de irányuk egymással ellentétes, és együtthatójuk is irreálisan nagy. Ez multikollinearitásra utal, ami nem meglepő, mert a két, instrumentummal becsült változó közötti korreláció 0,89, míg az eredeti változók között csak 0,44. Ezt feltehetően az okozza, hogy a becsült tudástermelési függvény nagyon hasonló a kétféle innováció esetében: instrumentumaink inkább olyan tényezőt tudnak megfogni, amelyek mindkét változót befolyásolják, és kevésbé alkalmasak az olyan összetevők leírására, amelyek csak az egyik típusú innovációval függnek össze. Ezért a rendelkezésünkre álló minta elemszáma és a benne jelen lévő szóródás nem teszi lehetővé a kétféle inno-

váció hatásának elkülönítését.¹⁷ Két módon próbáljuk kezelni ezt a problémát. Egyrészt kihagyjuk az egyenletből az eljárásinnováció változóját (amely a *Griffith és szerzőtársai* [2006] becslésben kevésbé tűnt fontosnak), és így csökkentjük a multikollinearitás mértékét. Ebben a becslésben a termékinnováció szignifikánsan pozitív hatással van a munkatermelékenységre. A pontbecslés 0,17, ami arra utal, hogy az innovatív vállalatok 17 százalékkal termelékenyebbek, mint a hasonló méretű, azonos szektorban működő társaik. Ez a hatás jelentősen nagyobb, mint amit *Griffith és szerzőtársai* [2006] becslései mutatnak a nyugat-európai országok esetében, vagyis az eredmények arra utalnak, hogy az innovatív vállalatok termelékenységi előnye magasabb Magyarországon, mint Nyugat-Európában.¹⁸

A multikollinearitás problémájának másik megoldása az, hogy a két innovációs változót „aggregáljuk”, és az INNOVATÍV VÁLLALAT változó előre jelzett értékeit szerepeltetjük az egyenletben. Ez a változó is szignifikáns 1 százalékos szinten, és a pontbecslése nem különbözik szignifikáns mértékben a termékinnováció becslés együtthatójától: 0,21. Ez is arra mutat, hogy csak egy innovációs változó hatását lehet elfogadhatóan megbecsülni a rendelkezésünkre álló adatok felhasználásával.

A becslt egyenletben magasan szignifikáns a tőkeintenzitás mutatója; ezért logikusnak tűnik, hogy a munkatermelékenység mellett vizsgáljuk meg az innováció és a teljes tényezőtermelékenység közötti viszonyt is [(4)–(6) oszlop]. A *Griffith és szerzőtársai* [2006] tanulmánnyal ellentétben a magyar CIS összeköthető a mérlegadatokkal, ezért a teljes tényezőtermelékenységet közvetlenül meg tudjuk becsülni az összekötött vállalatokra. A becsléshez a Levinsohn–Pettrin-módszert használtuk, a mérlegadatbázisban lévő összes megfigyelés felhasználásával.¹⁹

Az eredmények nem különböznek lényegesen a munkatermelékenységre kapottaktól: a két innovációs változó hatását nem lehet elkülöníteni egymástól, de ha csak az egyik szerepel a modellben, akkor nagy és szignifikáns pozitív együtthatót kaptunk. A pontbecslések azonban magasabbak, ami azt mutatja, hogy az innováció és a termelékenység közötti összefüggés erősebb annál, amit a munkatermelékenységből becsltünk.

A CDM modell rámutat arra, hogy Magyarországon alacsony azoknak a vállalatoknak az aránya, amelyek K+F-be fektetnek. Fontos következtetés, hogy az innovációt akadályozó tényezők közül az magyarázza legjobban a K+F-kiadást, hogy a vezetők szükségesnek tartják-e az innovációt.

Összességében tehát Magyarországon jelentősen alacsonyabb a vállalatok innovatív teljesítménye, mint Nyugat-Európában. A magyar innovációs rendszerben kisebb szerepet játszik az innovációban a K+F, mint a nyugat-európai országokban: az innovatív magyar vállalatok 40-50 százaléka nem végzett K+F-tevékenységet. Ez az eredmény összhangban van azzal a gondolattal, hogy a követő országok formális K+F-tevékenység nélkül is képesek lehetnek számukra új technológiák vagy termékek bevezetésére (*Acemoglu és szerzőtársai* [2006]). Az innováció és a termelékenység közötti kapcsolatot modellező (4) egyenlet becslései viszont azt mutatják, hogy az innováció – Nyugat-Európaéhoz képest – jelentős termelékenységprémiummal jár együtt.

¹⁷ Ez a probléma nem merül fel, ha az instrumentumokkal előre jelzett változók helyett a tényleges TERMÉK- és ELJÁRÁSINNOVÁCIÓ változókat szerepeltetjük a becslésben. Ekkor a mindkét változót tartalmazó modellben az eljárásinnováció együtthatója 0,18, a termékinnovációé pedig 0,08. A csak eljárásinnovációt tartalmazó modellben a változó együtthatója 0,21, vagyis hasonló, de valamivel magasabb, mint az instrumentummal előre jelzetté [4. táblázat (2) oszlop]. Ez arra utal, hogy az instrumentum használata nélküli változóval túlbecsüljük az innováció és a termelékenység közötti oksági összefüggést.

¹⁸ Ha a termékinnováció helyett az eljárásinnováció változót szerepeltetjük a modellben, az nem változtatja meg érdemben az eredményeket.

¹⁹ Erről a mintáról és a termelékenységbecslésről részletesebben ír *Békés és szerzőtársai* [2009].

Az export és az innováció közötti összefüggés

Az exportvezérelt gazdaságokban a jobb exportteljesítmény legalább olyan fontos mértékszám a vállalati sikernek, mint a termelékenység. Ezért a Magyarországhoz hasonló kis, nyitott gazdaságokban különösen fontos az innováció és az export közötti kapcsolat megértése. Ebben a részben az alapmodell módosításával megvizsgáljuk, hogy az exportteljesítmény mely dimenziójára hat leginkább az innováció. Először a mérlegadatokra korlátozzuk az elemzésünket: mely vállalatok exportálnak, és mekkora az exportjuk az árbevételükhöz viszonyítva. Ezután a vámstatisztika alapján felbontjuk a vállalatok exportját. Kiszámoljuk, hogy az egyes vállalatok *hány országba és hány terméket* exportálnak. Ezek a változók a külkereskedelem vállalati szintű *extenzív összetevőjének* részei. A vállalati *intenzív összetevő* az egy termékből egy országba irányuló átlagos exportvolumen: a teljes exportvolumen osztva azokkal az ország-termék párokkal, amelyekbe a vállalat exportál. A vállalat teljes exportvolumene ezért az extenzív és az intenzív összetevő szorzata.

Mivel az exportstátus és az exportintenzitás kiszámítható a mérlegadatokból, ezért minden olyan vállalatra vizsgálható, amelyre össze lehet kötni a CIS-adatot az eredményki-mutatással. A vámstatisztika azonban csak 2003-ig áll rendelkezésre.²⁰ Ezért a 2003. évi adatot a 2004. évi CIS-adatfelvétellel kötjük össze, ami a 2002–2004 közötti időszakra

5. táblázat
Innováció és exportteljesítmény

Megnevezés	Exportál-e?			Exportintenzitás		
Innováció előre jelzett valószínűsége	0,773*** (0,049)			0,261*** (0,037)		
Termékinnováció előre jelzett valószínűsége		0,949*** (0,061)			0,268*** (0,039)	
Eljárásinnováció előre jelzett valószínűsége			1,048*** (0,069)			0,331*** (0,049)
Méret: 50–99	0,061*** (0,021)	0,072*** (0,020)	0,043* (0,022)	0,073*** (0,025)	0,078*** (0,025)	0,067*** (0,025)
Méret: 100–249	0,084*** (0,021)	0,107*** (0,020)	0,078*** (0,021)	0,136*** (0,023)	0,149*** (0,022)	0,137*** (0,023)
Méret: 250–999	–0,008 (0,027)	0,043* (0,024)	–0,038 (0,028)	0,098*** (0,025)	0,121*** (0,024)	0,091*** (0,026)
Méret: 999–	–0,693*** (0,033)	–0,697*** (0,036)	–0,700*** (0,032)	–0,685*** (0,062)	–0,677*** (0,062)	–0,687*** (0,062)
Külföldi tulajdon (10 százaléktól)	0,293*** (0,015)	0,289*** (0,015)	0,293*** (0,015)	0,350*** (0,015)	0,353*** (0,015)	0,351*** (0,015)
Esetszám	3759	3759	3759	3759	3759	3759
Log-likelihood	–1654	–1633	–1660	–2036	–2038	–2038
Pszudo R ²	0,311	0,32	0,309	0,299	0,298	0,298

Függő változók: EXPORTÓRSTÁTUS ÉS EXPORTINTENZITÁS.

Megjegyzés: az exportórstátusra számított regresszió probit, míg az exportintenzitás egyenletét tobit modellel becsültük. A mintát leszűkítettük azokra a vállalatokra, amelyeket össze tudunk kötni a mérlegadatokkal. Iparági vakváltozókat is szerepeltetünk. A közölt értékek a mintaátlagnál vett marginális hatások. Zárójelben a robusztus standard hibák szerepelnek.

* 10 százalékon szignifikáns, ** 5 százalékon szignifikáns, *** 1 százalékon szignifikáns.

²⁰ Az Európai Unióhoz való csatlakozással megváltozott az adatgyűjtés rendszere.

vonatkozik. A vámstatisztikából kidobjuk az olyan termék–ország kombinációkat, amelyekben az exportvolumen nem érte el 2003-ban a 2000 dollárt.²¹

Jelentős módszertani módosításra az alapmodellhez képest nincs szükség: elég az utolsó egyenlet függő változóját megváltoztatni, a termelékenységet az exportteljesítménnyel helyettesíteni. Amikor az exportstátus a függő változó, akkor probit modellt becsülünk, amikor az exportintenzitás, akkor tobitot, mert sok vállalat egyáltalán nem exportál.

Az 5. táblázat mutatja ezeket a becsléseket. A különböző oszlopokban különböző specifikációkat használunk. A regressziók fő üzenete az, hogy az innováció erős pozitív hatással van az exportálás valószínűségére és az exportintenzitásra is. A tobit regressziók azt mutatják, hogy az innovatív vállalatok az árbevételük 30 százalékponttal nagyobb részét realizálják az exportpiacokon, mint a nem innovatívok.

A 6. táblázat mutatja az innováció és az export összetevői közötti kapcsolatot. A legfontosabb eredmény az, hogy az innovatív vállalatok átlagosan 2,8-del több országba exportáltak 2003-ban, mint a nem innovatívok. Mivel a Melitz-modell szerint a vállalatok először a közelebbi és nagyobb országokba kezdenek exportálni, ez az eredmény azt jelenti, hogy az innovatív vállalatok távolabbi és kisebb országokba is képesek nyereségesen exportálni.²² Érdekes módon az innováció nem függ össze szignifikánsan az exportált ter-

6. táblázat

Az innováció exportteljesítményre gyakorolt hatásának felbontása

Megnevezés	Exportpiacok száma	Exportált termékek száma	Extenzív összetevő	Intenzív összetevő
Innováció előre jelzett valószínűsége	2,793* (0,477)	0,291 (0,458)	3,575*** (0,817)	661,263 (476,054)
Méret: 50–99	0,492** (0,205)	0,672** (0,267)	1,168*** (0,392)	-7,407 (51,568)
Méret: 100–249	1,547*** (0,207)	1,532*** (0,267)	3,208*** (0,374)	-31,931 (95,713)
Méret: 250–999	2,453*** (0,269)	1,654*** (0,282)	4,440*** (0,464)	733,799*** (121,742)
Méret: 999–	-1,668*** (0,329)	-2,588*** (0,279)	-4,515*** (0,522)	-347,278** (166,654)
Külföldi tulajdon (10 százaléktól)	0,065 (0,181)	-0,028 (0,183)	0,191 (0,314)	464,002*** (113,096)
Konstans	1,341*** (0,176)	3,485*** (0,243)	3,711*** (0,340)	-415,265*** (157,553)
Esetszám	1392	1392	1392	1392
R ²	0,204	0,074	0,174	0,087

Függő változók: EXPORTPIACOK SZÁMA, EXPORTÁLT TERMÉKEK SZÁMA ÉS AZ INTENZÍV ÖSSZETEVŐ VÁLLALATI SZINTEN.

Megjegyzés: a regressziókat legkisebb négyzetek módszerével becsültük. A mintát leszűkítettük a CIS 2004. évi hullámában szereplő exportáló vállalatokra. Az extenzív összetevő az ország–termék párok száma, az intenzív összetevő pedig a teljes exportvolumen osztva az extenzív összetevővel. Zárójelben a robusztus standard hibák szerepelnek.

* 10 százalékon szignifikáns, ** 5 százalékon szignifikáns, *** 1 százalékon szignifikáns.

²¹ Muraközy–Békés [2009] megmutatja, hogy az ilyen exportkapcsolatok másképpen viselkednek, mint a jelentősebb értékű exportviszonylatok.

²² A táblázat a legkisebb négyzetek módszerével kapott eredményeket tartalmazza, de Poisson-regresszióval is hasonló együtthatókat kaptunk.

mékek számával, ami azt mutatja, hogy az innováció eredménye elsősorban az új piacok meghódításához (vagy a már exportált termékek továbbfejlesztéséhez) vezet, és nem az új, az eddig még nem exportált termékek bevezetéséhez.

Az intenzív összetevő pontbecslése pozitív, de nem szignifikáns. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ugyanazon a piacon ugyannyi bevételt realizálnának az innovatív és a nem innovatív vállalatok. Mivel az innovatív vállalatok távolabbi és kisebb piacokra is exportálnak, ahhoz, hogy az átlagos árbevételük ugyanakkora legyen, mint a nem innovatívak árbevétele, a nagyobb piacokon többet kell eladniuk.²³

Az adatok lehetővé teszik annak vizsgálatát is, hogy az innováció közvetetten, a termelékenység változásán keresztül, vagy közvetlenül, például a termék minőségének javításán keresztül hat-e az exportteljesítményre. Ehhez újra lefuttattuk az 5. és 6. táblázatban bemutatott regressziókat, de a teljes tényezőtermelékenységet is szerepeltettük a magyarázó változók között. A becslt együtthatók nem változtak jelentősen, ami arra utal, hogy az innováció elsősorban nem a termelékenységen keresztül függ össze az exportteljesítménnyel, hanem inkább azért változik, mert javul a termékek minősége.

Eredményeink azt mutatják, hogy szoros összefüggés van a vállalati innováció és az exportteljesítmény között. Az innovatív vállalatok nagyobb valószínűséggel exportálnak, összességében magasabb a kivitelük értéke, és több piacot érnek el. Ez utóbbi tűnik az innováció legfontosabb külkereskedelmi hatásának.

A hazai és külföldi vállalatok közötti különbségek

Korábbi kutatások kimutatták, hogy a külföldi tulajdonban lévő vállalatok termelékenyebbek és magasabb béreket fizetnek Magyarországon (*Earle–Telegdy* [2006], [2009]). Ebben a tanulmányban azt vizsgáljuk, hogy megfigyelhetők-e különbségek a hazai és a külföldi tulajdonban lévő vállalatok innovációs viselkedésében. Az egyenleteket újrabecsültük olyan módon, hogy az innovációs folyamat minden lépésében megvizsgáltuk, hogy a külföldi tulajdonban levő cégek eltérően viselkednek-e a hazai tulajdonú cégektől.

7. táblázat

Hazai és külföldi tulajdonú vállalatok közötti különbségek

Megnevezés	2003			2006		
	hazai	külföldi	<i>p</i> érték	hazai	külföldi	<i>p</i> érték
Esetszám	1671	714		701	457	
K + F-et folytatók aránya	0,07	0,16	0,000	0,12	0,18	0,002
K + F-intenzitás logaritmus	-0,34	0,09	0,000	-1,14	0,01	0,000
Termékinnovációt folytatók aránya	0,19	0,34	0,000	0,23	0,37	0,000
Eljárásinnovációt folytatók aránya	0,18	0,30	0,000	0,24	0,35	0,000
Innovatív vállalatok aránya	0,26	0,41	0,000	0,35	0,48	0,000
Munkatermelékenység logaritmus	1,04	1,69	0,000	1,16	1,79	0,000
Log teljes tényezőtermelékenység	0,54	1,10	0,000	0,68	1,63	0,000

Megjegyzés: a táblázat csak azokat a vállalatokat tartalmazza, amelyek esetében a CIS-adatok összekapcsolhatók voltak a mérlegadatokkal. A *p* érték a hazai és külföldi vállalatok átlaga közötti különbség szignifikanciáját mutatja.

²³ Az exportegységár és az innováció között nem találtunk szignifikáns összefüggést. Megbecsültük azt is, hogy az innováció összefügg-e az export változásával, de itt sem találtunk szignifikáns összefüggést. Ez azonban adódhat abból, hogy a mutatók csak kismértékben változnak időben a vizsgált időszakban.

A 7. táblázat leíró statisztikák segítségével mutatja be a hazai és külföldi tulajdonú cégek közötti különbségeket. Minden mutató tekintetében jelentős különbségek figyelhetők meg: a külföldi tulajdonú vállalatok nagyobb arányban ruháznak be K+F-be, magasabbak az innovációs ráfordításaik, nagyobb valószínűséggel innovatívak és termelékenyebbek, mint a hazai tulajdonú cégek. Mivel a külföldi tulajdonú vállalatok innovatív ráfordítása és eredménye is magasabb, a leíró statisztikák alapján nem lehet megállapítani, hogy a jobb

8. táblázat
Külföldi tulajdon és innováció

Megnevezés	K+F-et folytat (1)	K+F-intenzitás (2)	Innovatív-e? (3)	Teljes tényező- termelékenység (4)
Előre jelzett K+F			0,099*** (0,019)	
Előrejelzés szerint innovál				0,267*** (0,081)
Külföldi tulajdon (10 százaléktól)	0,008 (0,007)	0,338* (0,203)	0,076*** (0,028)	0,305*** (0,062)
Külföldi tulajdon × előre jelzett K+F			-0,050*** 0,015	
Külföldi tulajdon × a motiváció előre jelzett valószínűsége				0,066 (0,136)
Nemzetközi verseny	0,029*** (0,007)	1,079*** (0,293)		
Szellemi tulajdonjogok jogi védelme	0,071*** (0,014)	1,258*** (0,257)	0,186*** (0,040)	
<i>Az innovációt akadályozó tényezők</i>				
Költségtényezők	-0,001 (0,003)	-0,299*** (0,090)	0,026*** (0,010)	
A tudás hiánya	-0,002 (0,002)	-0,097 (0,082)	-0,005 (0,007)	
Piaci tényezők	-0,003 (0,004)	-0,010 (0,132)	-0,027** (0,012)	
Nincs rá szükség	-0,020*** (0,005)	-0,562*** (0,176)	-0,050*** (0,018)	
Nincs válasz	-0,072 (0,006)	-1,717*** (0,613)	-0,240*** (0,031)	
Esetszám	3816	3816	3816	3560
R^2	–	–	–	0,252
Pszeudo R^2	–	–	0,191	–
ρ	–	0,834	–	–
Log-likelihood	-1539	-1539	-1983	–

Megjegyzés: a mintát leszűkítettük azokra a vállalatokra, melyeket össze tudtuk kötni a mérleg-adatokkal. Marginális hatásokat közlünk. Iparági és méretváltakozók mindegyik regresszióban szerepelnek, de helytakarékosság miatt a táblázatban nem közöljük őket. Az (1) és (2) oszlopot Heckman-moddal, a (3)-at probittal és a (4)-et legkisebb négyzetek módszerével becsültük. Zárójelben a robusztus standard hibák szerepelnek.

* 10 százalékon szignifikáns, ** 5 százalékon szignifikáns, *** 1 százalékon szignifikáns.

eredmény csak a nagyobb ráfordításnak köszönhető-e, vagy a külföldi vállalatok eltérő hatékonysággal alakítják át az innovatív ráfordításokat eredménnyé.

Ebben a fejezetben újrabecsüljük Az innováció és a vállalati teljesítmény című fejezet modelljét oly módon, hogy az összes egyenletben szerepel a külföldi tulajdonhoz tartozó vakváltozó, és ennek keresztszorzata az innovációs változókkal.²⁴ A 8. táblázat mutatja be ennek a becslésnek az eredményeit.

A szelekciós egyenlet [(1) oszlop] azt mutatja, hogy a hazai és külföldi vállalatok nem különböznek szignifikánsan abban, hogy végeznek-e K+F-et, ha figyelembe vesszük a méret-, a fő piac és az iparági változók hatását. A (2) oszlop azt mutatja, hogy a K+F-et végző külföldi vállalatok közel kétszer akkora K+F-intenzitással működnek, mint a hasonló hazai tulajdonban lévő vállalatok, de ez a hatás csak 10 százalékos szinten szignifikáns.

A (3) oszlop eredményei a tudástermelési függvényre adott becslést mutatják be. A becslések alapján a külföldi cégek 7,5 százalékponttal nagyobb valószínűséggel vezetnek be innovációt, mint a hasonló K+F-intenzitással működő hazai cégek. A K+F és a külföldi tulajdont mutató változó interakciója negatív, ami arra utal, hogy a külföldi vállalatok hazai K+F-beruházása gyengébb hatást gyakorol az innováció valószínűségére. Ez az eredmény megfelel várakozásainknak; a multinacionális vállalatok nemzetközi szinten döntenek K+F-beruházásairól, és az így létrejött tudásbázisból kiindulva vezetnek be innovációkat a különböző országokban.

Az utolsó (4) egyenlet azt mutatja, hogy a külföldi vállalatok termelékenyebbek, mint a hazaiak, de az innovációból származó prémium hasonló mértékű a két vállalatcsoport esetében.

Összességében tehát a külföldi vállalatokra kapott legfontosabb eredmény az, hogy a hazai K+F-ráfordításuk gyengébb összefüggést mutat a bevezetett innovációk mértékével, mint a hazai tulajdonban lévő vállalatoké. Ez összhangban van az elmélettel, mert a külföldi vállalatok mind K+F-jüket, mind innovációikat országhatárokon keresztül tudják alkalmazni, és ezért a változók csak a vállalatcsoport szintjén mozognak szorosan együtt.

Következtetések

Cikkünkben a *közösségi innovációs felmérés* (CIS) és a vállalati mérlegbeszámolók adatainak felhasználásával elemeztük a magyar vállalatok innovációs aktivitását meghatározó tényezőket, valamint az innovációs aktivitás és a vállalati teljesítmény közötti kapcsolatot. Megközelítésünk követi az innováció elméleti modelljének struktúráját: külön elemezzük az innovációs ráfordításokat, azok hatását az innovációs eredményre, és annak összefüggését a vállalati teljesítménnyel. Ez a strukturális megközelítés lehetővé teszi az innováció és a vállalati teljesítmény közötti oksági kapcsolat megbízható becslését.

Az adatbázis és a strukturális modellezés a vállalati szintű elemzés ökonometriai problémáinak kezelését is megkívánja. A K+F-beruházást a vállalat általános jellemzőivel és az innováció gátjait leíró változókkal modellezzük. A további lépésekben az innovációt a már megbecsült egyenlethez előre jelzett K+F-intenzitással magyarázzuk. Ez az eljárás kezeli azt, hogy a vállalatok teljesítménye és innovációja szimultán alakul ki, és erősen összefügg a vállalatok nem megfigyelt jellemzőivel.

A vállalat mérete, a nemzetközi verseny és a szellemi tulajdonjogi védelem használata erősen befolyásolja a vállalatok K+F-ráfordításait. Az innovációs erőfeszítéseket ugyanakkor nagyban meghatározza az, hogy az innovációt egyáltalán szükségesnek tartják-e a vállalatvezetők, és a pénzügyi támogatások inkább csak azon vállalatok ráfordításait be-

²⁴ Az elemzést azokra a vállalatokra korlátozzuk, amelyek esetében a CIS-adat összeköthető a mérlegadattal.

folyásolják, amelyek egyébként is kifejténeek valamekkora innovációs erőfeszítést. Ez az eredmény fontos gazdaságpolitikai szempontból, hiszen rámutat a pénzügyi támogatások korlátozott hatására, és arra, hogy a cégvezetők várakozásainak befolyásolása, valamint az innovációnak megfelelő környezet megteremtése fontosabb lehet a további támogatási módok kidolgozásánál.

Az elemzés második lépésében az innovációs ráfordítások és a termék-, valamint eljárás-innováció közötti kapcsolatot vizsgáltuk. Az eredmények gyengébb kapcsolatot mutatnak a K+F és az innováció között, mint a korábbi, nyugat-európai vállalatokra *Griffith és szerzőtársai* [2006] által közölt becslések. Ennek egyik oka lehet az, hogy a K+F-en kívüli innovációs ráfordítások kiemelt jelentőséget játszanak a magyar vállalatok innovációs folyamatában – a magyar innovatív vállalatok 40-50 százaléka nem folytat K+F-et egyáltalán –, ez azonban azzal jár, hogy jelentősen alacsonyabb a magyar vállalatok innovációs teljesítménye, mint a nyugat-európaiaké. Ezért az innovációpolitikának nagy hangsúlyt kell helyeznie az innovációs rendszer további elemeire is, elsősorban a szereplők közötti tudásáramlásra és a külföldről beáramló tudásra.

Az eredmények igazolják azt, hogy az innovatív vállalatok jelentősen termelékenyebbek a többiekhez képest. Hasonló kapcsolatot mutattunk ki az innováció és az exportteljesítmény között is. Az innovációt végrehajtó vállalatok jelentősen több piacot érhetnek el, és nagyobb értékben exportálnak, mint nem innovatív társaik. Ez a kapcsolat aláhúzza a korábbi eredményt; az innováció nagyban hozzájárult az exportorientált növekedéshez.

A strukturális megközelítés lehetővé teszi azt is, hogy feltárjuk a hazai és a külföldi tulajdonú vállalatok közötti innovációs folyamatbeli különbségeket. A külföldi tulajdonú vállalatok hazai innovációs ráfordítása és eredménye között gyengébb kapcsolat figyelhető meg, mint a hazai vállalatok esetében. Ezek az eltérések indokolhatják, hogy az innovációs politika eltérő módon kezelje a hazai és a külföldi tulajdonú vállalatokat, azaz vegye figyelembe azt, hogy az innováció akadályainak eltávolítása, illetve az innováció eredményességének növelése különböző eszközökkel érhető el a két vállalatcsoport esetében.

Hivatkozások

- ACEMOGLU, D.–AGHION, P.–ZILIBOTTI, F. [2006]: Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth. *Journal of the European Economic Association*, Vol. 4. No. 1. 37–74. o.
- BAGÓ ESZTER [1996]: Iparpolitika az ipar versenyképességének növeléséért. *Közgazdasági Szemle*, 43. évf. 5. sz. 443–456. o.
- BALDWIN, R. E.–HARRIGAN, J. [2007]: Zeros, Quality and Space: Trade Theory and Trade Evidence. CEPR Discussion Paper, No. DP6368.
- BARTHA ATTILA–MATHEIKA ZOLTÁN [2009]: A magyar kis- és középvállalatok innovációs aktivitása és innovációpolitikái preferenciái egy felmérés tükrében. *Külgazdaság*, 53. évf. 7–8. sz. 68–88. o.
- BÉKÉS GÁBOR–HARASZTOSI PÉTER–MURAKÖZY BALÁZS [2009]: Firms and Products in International Trade: Data and Patterns for Hungary. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Műhelytanulmányok, MT-DP, 19.
- BERNARD, A.–REDDING, S.–SCHOTT, P. [2006]: Multi-product Firms and Trade Liberalization. CEP Discussion Paper, No. 769.
- BROWN, J. D.–EARLE, J. S.–TELEGDY, Á. [2006]: The Productivity Effects of Privatization: Longitudinal Estimates from Hungary, Romania, Russia, and Ukraine. *The Journal of Political Economy*, Vol. 114. No. 1. 61–99. o.
- BROWN, J.-D.–EARLE, J. S.–TELEGDY, Á. [megjelenés alatt]: Employment and wage effects of privatization: evidence from Hungary, Romania, Russia and Ukraine. *The Economic Journal*.
- COSTANTINI, J.–MELTZ, M. [2009]: The Dynamics of Firm Level Adjustment to Trade Liberalization. Megjelent: *Helpman, E.–Marin, D.–Verdier, T.* (szerk.): *The Organization of Firms in a Global Economy*. Harvard University Press, Cambridge, MA., 107–141. o.

- CREPON, B.–DUGUET E.–MAIRESSE, J. [1998]: Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level. *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 7. No. 2. 115–158. o.
- CRESPI, G.–CRISCUOLO, C.–HASKEL, J.–SLAUGHTER, M. J. [2008]: Productivity Growth, Knowledge Flows, and Spillovers. NBER Working Paper, No. 13959.
- DAMIJAN, J. P.–KOSTEVČ, Č.–ROJEC, M. [2009]: Innovation and Firm Productivity in Slovenia: The CDM Approach. Kézirat.
- EIS [2008]: Comparative Analysis of Innovation Performance. European Innovation Scoreboard, http://www.proinno-europe.eu/admin/uploaded_documents/EIS2008_Final_report-pv.pdf.
- FAGERBERG, J. [2006]: Innovation. A Guide to the Literature. Megjelent: *Fagerberg, J.–Mowery, D.–Nelson, R.* (szerk.): *Oxford Handbook of Innovations*. Oxford University Press, Oxford, 1–28. o.
- GRIFFITH, R.–HUERGO, E.–MAIRESSE, J.–PETERS, B. [2006]: Innovation and Productivity across four European Countries. *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 22. No. 4. 483–498. o.
- HALPERN LÁSZLÓ–MURAKÖZY BALÁZS [2009]: Innovation, Productivity and Exports: the Case of Hungary. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Műhelytanulmányok, MT-DP, 21.
- HAVAS ATTILA [2002]: Does Innovation Policy Matter in a Transition Country? The case of Hungary. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Műhelytanulmányok, MT-DP, 5.
- INZELT ANNAMÁRIA–SZERB LÁSZLÓ [2003]: Az innovációs aktivitás vizsgálata ökonometriai módszerekkel. *Közgazdasági Szemle*, 50. évf. 11. sz. 1002–1021. o.
- JOHNSON, R. C. [2009]: Trade and Prices with Heterogeneous firms. Dartmouth College, kézirat, http://robjohnson41.googlepages.com/Johnson_TPHF_05_2009.pdf.
- KARSAI JUDIT [2006]: Kockázati tőke európai szemmel. A kockázati- és magántőkeipar másfél évtizedes fejlődése Magyarországon és Kelet-Közép-Európában. *Közgazdasági Szemle*, 53. évf. 11. sz. 1023–1051. o.
- KISS JÁNOS [2005]: A Magyar vállalatok innovációs tevékenysége. Versenyképesség-kutatások műhelytanulmány-sorozat, 14. számú műhelytanulmány.
- KSH [2006]: Innováció, 2004. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, <http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xftp/idoszaki/innovacio/innovacio04.pdf>.
- KREMP, E.–MAIRESSE, J. [2004]: Knowledge Management, Innovation and Productivity: A Firm Level Exploration Based on French Manufacturing. CIS3 Data, NBER Working Paper No. 10237.
- LEEUWEN, G. VAN–MOHNEN, P.–POLDER, M.–RAYMOND, W. [2009]: Productivity Effects of Innovation Modes: Work in Progress. *Statistics Netherland Working Paper*, No. 4.
- LEVINSOHN, J.–PETRIN, A. [2003]: Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables. *Review of Economic Studies*, Vol. 70. No. 2. 317–342. o.
- LOSONCZ MIKLÓS [2008]: Az EU-csatlakozás és a magyar kutatás-fejlesztési és technológiai innovációs stratégia. *Közgazdasági Szemle*, 55. évf. 2. sz. 169–182. o.
- MARKOV, N.–DOBRINSKY, R. [2009]: Innovation and Firm Performance in Bulgaria: Some First Empirical Results. Kézirat.
- MELITZ, M. J. [2003]: The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, Vol. 71. No. 6. 1695–1725. o.
- MOHNEN, P.–MAIRESSE, J.–DAGENAIS, M. [2006]: Innovativity: A Comparison Across Seven European Countries. NBER Working Paper, No. W12280.
- MOLNÁR GYÖRGY [2001]: Kutatás-fejlesztés, tudáscsere és együttműködés az EU-val a magyar iparban. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Műhelytanulmányok, MT-DP, 5.
- MURAKÖZY BALÁZS–BÉKÉS GÁBOR [2009]: Temporary Trade. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Műhelytanulmányok MT-DP, 9.
- PITTI ZOLTÁN [2008]: A hazai vállalkozások demográfiai, teljesítményi és eredményességi jellemzői, különös tekintettel az innovációs teljesítmények és a K+F-ráfordítások alakulására (2000–2006). Kézirat. Készült a Miniszterelnöki Hivatal és az Magyar Tudományos Akadémia Közgazdaságtudományi Intézete közötti együttműködési megállapodás alapján végzett kutatási program keretében.
- ROMÁN ZOLTÁN [2002]: A kutatás-fejlesztés teljesítményértékelése. *Közgazdasági Szemle*, 49. évf. 4. sz. 334–347. o.
- TARJÁN TAMÁS [2000]: A hazai hozzáadott-érték növelésén alapuló exportdinamika erősítésének lehetőségei, különös tekintettel a K+F-re és az innovációra. MTA Közgazdaságtudományi Intézet, Műhelytanulmányok, MT-DP, 11.

TRENDCHART [2007]: Policy Trends and Appraisal Report Hungary. INNO-Policy TrendChart, http://www.proinno-europe.eu/extranet/upload/countryreports/Country_Report_Hungary_2007.pdf.

TÖRÖK ÁDÁM [2006]: Stratégiai ágazat stratégia nélkül? A magyar kutatás-fejlesztés teljesítménye és versenyképessége nemzetközi összehasonlításban. Savaria University Press, Szombathely.

Függelék

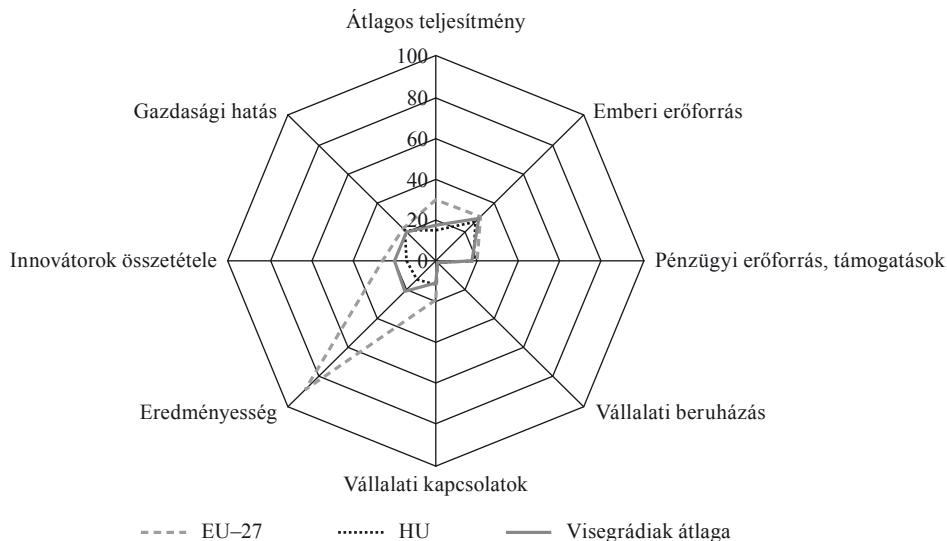
F1. táblázat

A különféle típusú innovációk közötti (tetrachorikus) korreláció

	Termék	Eljárás	Szervezeti	Marketing
Termék	1			
Eljárás	0,7658	1		
Szervezeti	0,6305	0,6662	1	
Marketing	0,6206	0,5205	0,666	1

F1. ábra

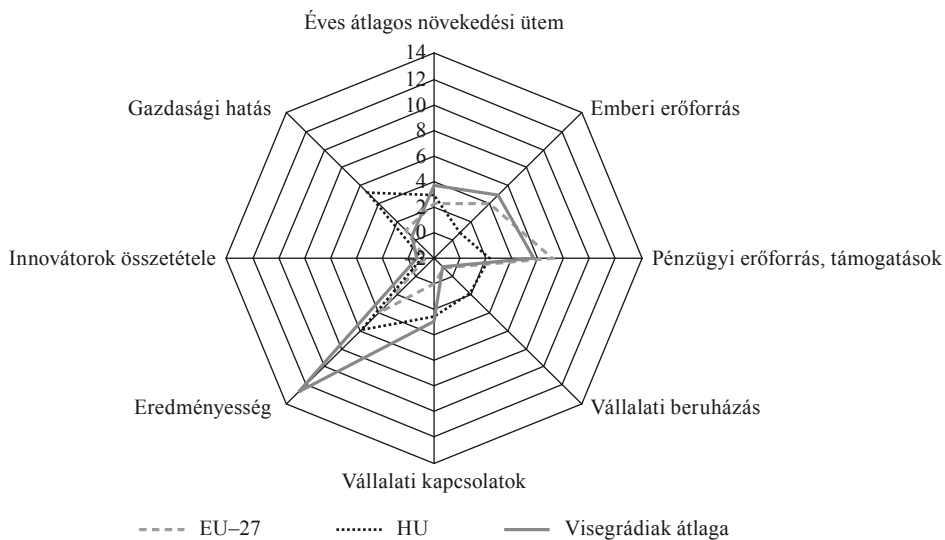
Az EU-27, Magyarország és a többi visegrádi ország innovációs teljesítménye



Forrás: EIS [2008] alapján saját szerkesztés.

F2. ábra

Az EU-27, Magyarország és a többi visegrádi ország innovációs teljesítményének növekedése (elmúlt öt év átlaga)



Forrás: EIS [2008] alapján saját szerkesztés.