

dc_233_11

AKADÉMIAI DOKTORI ÉRTEKEZÉS

Tiszta és vegyes oligopóliumok

Tézisek

TASNÁDI ATTILA

BUDAPEST, 2011

dc_233_11

Tartalomjegyzék

1. Az értekezés előzményei és célja	5
2. Az értekezés felépítése	6
3. Az értekezés főbb eredményei	8
3.1. Döntések időzítése	10
3.2. Árvezérlés	12
3.3. Termelési mód	14
3.4. Döntési változók választása	15
3.5. Bérjáték	20
4. Következtetések	23
Hivatkozások	25
A témakörhöz kapcsolódó legfontosabb tanulmányaim jegyzéke	28

dc_233_11

1. Az értekezés előzményei és célja

Az értekezés kimondottan homogén termékű oligopol piacokat vizsgál, amelyek alapmodelljei a Cournot, a Bertrand, a Bertrand–Edgeworth és a Stackelberg duopóliumok, illetve oligopóliumok. Cournot és Stackelberg modelljében a döntési változó a mennyiség, a Bertrand modellben az ár, a Bertrand–Edgeworth modellben pedig mindkettő, bár a mennyiség alárendelt szerepet játszik. Más szempontból tekintve mindhárom modell szimultán döntésű, míg Stackelberg modellje szekvenciális. Nyilván az árat és a mennyiséget, mint lehetséges döntési változókat tekintve, további lehetséges döntési sorrendek képzelhetők el, továbbá az egyes vállalatok szempontjából lehet, hogy az ár, míg más vállalatoknál a mennyiség a domináns döntési változó. Ez vezet el az értekezés fő témájához, a vegyes oligopol modellekhez, amelyek a döntési változók és a döntési sorrendek tekintetében az egyes alapmodellek keresztezései.

Az oligopol irodalom két fontos kérdése a megfelelő döntési változó megválasztása és a piacon létrejövő döntési sorrend meghatározása. A döntések sorrendje és a döntési változó meghatározza a piac szerkezetét és egyensúlyi kimenetelét. Arra is gondolhatunk, hogy a vizsgált piacon termelt jószág jellemzői meghatározzák a piac elsődleges döntési változóját és a vállalatok közötti erőviszonyok pedig a kialakuló döntési sorrendet. Gyakori példaként szokás a halászatot felhozni, ahol a kifogott halmennyiség a döntési változó, mivel a kikötőbe visszaérkező hajó adott mennyiségű fogással érkezik, majd ezután a halárak a kereslet-kínálat egyensúlyaként jönnek létre, tehát ilyen értelemben a Cournot oligopólium írja le a legjobban a piacot. Ezzel szemben az éttermek adott befogadóképességgel rendelkeznek, így a döntési változójuk az étel, illetve ital árak. Emiatt az árverseny írja le jobban a piaci szituációt.

A valós helyzetek a két említett példa eseténél jóval összetettebbek, sőt a két példát tekintve is a dinamikus aspektusokat figyelmen kívül hagytuk. Egy étterem például adott helyen, hosszabb időtávon bővítheti kapacitását a szomszédos helység megvásárlásával. A valóság modellezésére használt oligopólium csak adott időtávon képes leírni a piaci szituációt és korlátozott

mértékben képes előre jelezni a piac kimenetelét. Ilyen kérdésekkel foglalkozik például Friedman (1988).

Felvetődik annak a lehetősége, hogy egy összetettebb vegyes modell egyensúlyi kimenetelét tekintve ekvivalens egy alapmodellel. Kreps és Scheinkman (1983) érte el a legismertebb ilyen irányú eredményt, amelyben egy kapacitás kiépítési (mennyiségi) szakaszt egy Bertrand–Edgeworth duopol árjáték követ. Kreps és Scheinkman (1983) megmutatta, hogy az így értelmezett összetettebb vegyes modell egyensúlyában a vállalatok első időszakban kiépített kapacitásai megegyeznek az azonos költségfüggvényű Cournot duopólium egyensúlyi termelésével, amellyel a Cournot modell egyfajta megalapozását adták. Az értekezés többek között a Cournot oligopólium más irányú megalapozását és a Forchheimer-féle domináns vállalati árvezérlés modelljének alátámasztását célozza meg.

Az oligopolelméleti irodalom szempontjából másik alapvető kérdést (a döntések időzítését) vizsgáló szakirodalom elsősorban a kilencvenes évektől folyamatosan bővül. Gal-Or (1985), Dowrick (1986) és Boyer és Moreaux (1987) korai ez irányú munkái egzogén adott döntési sorrendeket vizsgáltak és meghatározták a vezető és a követő szerepkörök előnyösebbikét. Munkáik azonban nem oldották föl a kedvező szerepkörök betöltésére irányuló konfliktushelyzeteket, és így általában az endogén döntési sorrendet sem határozták meg. A konfliktushelyzet feloldását, és ezzel együtt a piacon kialakuló endogén döntési sorrendet, többek között Hamilton és Slutsky (1990), Deneckere és Kovenock (1992), van Damme és Hurkens (1999, 2004) és Matsumura (1999, 2002) határozta meg.

2. Az értekezés felépítése

Az értekezés 1. és 2. fejezetei a tárgyalt eredmények rövid ismertetését és a tiszta oligopóliumokra vonatkozó legfőbb ismereteket tartalmazzák. A többi fejezet saját kutatásokon alapul.

Az oligopol döntések időzítésének kérdését a homogén termékű Bertrand–

Edgeworth oligopóliumok keretein belül vizsgáljuk. A Bertrand–Edgeworth típusú (elsődlegesen) ármodellek fő jellegzetessége a Bertrand modellel szemben, hogy a vállalatok nem kötelesek a náluk jelentkező kereslet maradéktalan kiszolgálására. Az ilyen típusú modellek alkalmazásának fő nehézsége a tiszta Nash-egyensúly esetleges hiánya és a kevert egyensúlyok nehéz kezelhetősége.

Az alapvető oligopol elméleti eredményeket felhasználva, a 3. fejezetben meghatározzuk a kapacitáskorlátos Bertrand–Edgeworth triopólium, valamint a szigorúan konvex költségfüggvényű, de kellően aszimmetrikus költségfüggvényű Bertrand–Edgeworth duopólium endogén döntési sorrendjét. Az első esetben a legnagyobb kapacitású vállalat lép elsőként, míg a második esetben a kevésbé hatékony vállalat. Mindkét eredmény Deneckere és Kovenock (1992) kapacitáskorlátos homogén termékű Bertrand–Edgeworth duopóliumok területén folytatott vizsgálatainak más-más irányú általánosításaként fogható fel. A 3.1. alfejezet több kisvállalatot, a 3.2. alfejezet más alakú költségfüggvényeket enged meg.

Az ármodellek keretein belül az időzítési játékok gyakran az árvezérlés bizonyos modelljeit szolgáltatják. A 4. fejezetben a Forchheimer-féle domináns vállalati árvezérlés modelljének kétféle játékelméleti megalapozását adjuk. Az első Tasnádi (2004a) nyomán egy ármodellen, míg a másik Tasnádi (2010) alapján egy mennyiségi modellen alapuló megalapozást ad. A fejezet a duopolista árvezérlés lehetőségét is vizsgálja.

A Bertrand–Edgeworth modellkereten belül az ár és mennyiségi döntések két lehetséges sorrendje két nevezetes termelési módhoz vezet, amelyek összehasonlítása az 5. fejezetben található. Ha az árdöntések megelőzik a mennyiségi döntéseket, akkor rendelésre történő termelésről beszélünk, míg ha az árdöntések és a mennyiség döntések egyidejűleg történnek, akkor készletre történő termeléssel állunk szemben. A szimmetrikus duopol esetben levezetjük Tasnádi (2004b) nyomán, hogy szimmetrikus egyensúlyokban a két termelési mód azonos várható profitot eredményez (3.5. tétel). Továbbá, ha egyik játék szimmetrikus egyensúlyi kevert stratégiája sem elfajult, akkor első rendben sztochasztikusan dominálják a készletre történő termelési játék árai a rendelésre történő termelés árait.

A 6. fejezetben egy olyan vegyes oligopol modellben, amelyben a vállalatok maguk választhatják meg a döntési változójukat és azt követően annak értéket, megmutatjuk, hogy a vállalatok egyensúlyban mennyiség meghatározó játékosok kívánnak lenni. Ha a vállalatok a döntési változójuk megválasztásával egyidejűleg határozzák meg a döntési változójuk értékét, akkor a Cournot megoldáson kívül a domináns vállalati árvezérlés modelljét is megkaphatjuk.

Végül a 7. fejezetben Bertrand–Edgeworth típusú versenyt vizsgálunk az inputpiacon, amely egy a munkanélküliségre mikroelméleti magyarázatot adó modell (Tasnádi, 2005). A modellben a munkanélküliség a munkások vállalatokhoz történő nem hatékony hozzárendelése lévén keletkezik. Nyilván nem a munkanélküliség globális magyarázatáról van szó, csupán egy a munkanélküliség irányába ható tényező modellszintű beazonosításáról.

3. Az értekezés főbb eredményei

Mielőtt rátérnénk az értekezés eredményeinek ismertetésére szükségünk lesz néhány jelölésre és fogalomra. A D -vel jelölt keresleti görbéről végig feltesszük, hogy szigorúan monoton csökkenő, metszi mindkét tengelyt és kétszer folytonosan differenciálható (a tengelymetszetektől eltekintve). Jelölje a a horizontális és b a vertikális tengelymetszet értékét. A piacon n oligopolista versenyez c_i költségfüggvénnyel, ahol $i = 1, \dots, n$. Két költségfüggvény típust engedünk meg:

- az úgynevezett *kapacitáskorlátos* esetben feltesszük, hogy a vállalatok rendre legfeljebb $k_1 \geq k_2 \geq \dots \geq k_n > 0$ mennyiséget képesek előállítani c egységköltség mellett;
- a *szigorúan konvex költségfüggvényű* esetben feltesszük, hogy a vállalatoknak nincsenek fixköltségei, c_i költségfüggvényeik szigorúan monoton növekedőek, kétszer folytonosan differenciálhatóak és szigorúan konvexek.

Jelölje s_i az i vállalat kompetitív kínálatát és p^c a piactisztító árat.

Ha a vállalatok árakat és mennyiségeket is megállapíthatnak, akkor egy vállalat kereslete attól függ, hogy az alacsonyabb árakon kínáló vállalatok, mely fogyasztók igényeit elégítették ki. Az egyes vállalatok keresletei egy úgynevezett *adagolási szabály* segítségével adhatók meg. Az értekezésben több lehetséges adagolási szabályt is megadtunk, a tézisgyűjteményben azonban az alábbi összefüggéssel megadott *hatékony adagolási szabályra* szorítkozunk.

$$\Delta_j(D, p_1, q_1, \dots, p_n, q_n) = \frac{q_j}{\sum_{p_i=p_j} q_i} \left(D(p_j) - \sum_{p_i < p_j} q_i \right)^+,$$

ahol Δ_j megadja a j vállalat keresletét a piaci keresleti függvény, továbbá a vállalatok p_i ár és q_i mennyiségi döntései alapján. A hatékony adagolási szabály esetén az alacsonyabb árakon értékesített mennyiségekkel tolódik el balra, lépésről-lépésre a D piaci keresleti görbe.

A vállalatok profitfüggvényei a két általunk vizsgált árjáték esetén *készletre történő termelés* esetén

$$\pi_i((p_1, q_1), \dots, (p_n, q_n)) = p_i \min \{ \Delta_i(p_1, q_1, \dots, p_n, q_n), q_i \} - c_i(q_i)$$

és rendelésre történő termelés esetén $\pi_i((p_1, q_1), \dots, (p_n, q_n)) =$

$$p_i \min \{ \Delta_i(D, p_1, q_1, \dots, p_n, q_n), q_i \} - c_i(\min \{ \Delta_i(D, p_1, q_1, \dots, p_n, q_n), q_i \}).$$

Ha nem emeljük ki külön, akkor alapértelmezésben rendelésre történő termelésre gondolunk, amely esetén a mennyiségi döntés alárendelt szerepet játszik, mivel az árak ismeretében vállalatonként külön-külön már csak egy optimalizációs feladatot kell megoldani.

Bár mennyiségi játékokat és vegyes oligopol játékokat is vizsgálunk, amelyek profitfüggvényei külön értelmezendők, a rendelésre történő termelés esete, ezen a ponton, lehetővé teszi néhány fontos érték bevezetését. A kapa-

citáskorlátos esetből kiindulva, $c = 0$ -át feltételezve,¹ legyenek

$$\begin{aligned}\bar{\pi}_i &= \max_{p \in [0, b]} p \left(D(p) - \sum_{j \neq i} k_j \right)^+, \\ p_i^m &= \arg \max_{p \in [0, b]} p \left(D(p) - \sum_{j \neq i} k_j \right)^+ \text{ és} \\ q_i^m &= \left(D(p_i^m) - \sum_{j \neq i} k_j \right)^+\end{aligned}$$

rendre a profitmaximalizáló profitok, árak és kibocsátások, ahol az $i \in \{1, \dots, n\}$ a legmagasabb árat megadó vállalat, és ezért az úgynevezett *reziduális keresletet* szolgálja ki. Továbbá legyen $p_i^d \min\{k_i, D(p_i^d)\} = p_i^m \left(D(p_i^m) - \sum_{j \neq i} k_j \right)^+$ az az ár, amelyen az $i \in \{1, \dots, n\}$ vállalat közbős a teljes kereslettel való szembesülés és a reziduális keresleti görbe mentén maximalizáló profit választása között. A kapacitáskorlátos vegyes modelljeinkben az érdekes esetek akkor adódnak, amikor a kapacitáskorlátos rendelésre történő termelési játéknak nincsen tiszta Nash-egyensúlya (azaz $p_1^m > p^c$).

3.1. Döntések időzítése

A döntések időzítését tekintve az értekezésben vizsgált első eset a kapacitáskorlátos Bertrand–Edgeworth triopólium egy olyan változata, amelyben a vállalatok árdöntéseiket két időpontban hozhatják meg. Megjegyzendő, hogy Deneckere és Kovenock (1992) hasonló elemzéseket végeztek duopol esetben. Az eredmények kiterjesztése, a Bertrand–Edgeworth oligopólium kevert egyensúlyának nehezen meghatározható volta miatt, komoly nehézségeket jelentett. Az értekezésben elért eredményeket a kapacitáskorlátos Bertrand–Edgeworth oligopóliumok kevert egyensúlyára vonatkozó — Hirata (2009)

¹Rendelésre történő termelés esetén ez csak egy normálási feltétel.

és De Francesco és Salvadori (2010) által elért — újabb eredmények teszik lehetővé.

Az értekezés egyik fontos eredménye szerint a legnagyobb kapacitású vállalat elvállalja az ármeghatározó szerepet, amelyet a másik két kisvállalat el is fogad. Ezzel egyben a domináns vállalati árvezérlés modelljének egy megalapozását is kapjuk.

3.1. tétel (Tasnádi, 2010). *Az alapfeltevéseinken túl tegyük fel a keresleti görbe konkavítását. Ha $n = 3$, $k_1 > k_2 = k_3$ és $p_1^m > p^c$, akkor abban az időzítési játékban, amelyben a három vállalat két időszak között választhat árdöntésének meghozatalára és az időzítésük ismeretében hozza meg árdöntését, egyértelmű Pareto hatékony részjáték-tökéletes Nash-egyensúlyában a nagyvállalat lép először, majd a két kisvállalat a második időszakban.*

A fenti tétel Deneckere és Kovenock (1992) duopóliumokra kapott minőségi eredményét erősíti meg triopóliumokra.

A kapacitáskorlátos esettel ellentétben szigorúan konvex költségfüggvények esetén duopol környezetben már nem áll fenn Deneckere és Kovenock (1992) eredménye, azaz a hatékonyabb vállalat nem fogja elvállalni az ármeghatározó vállalat szerepét.

3.2. tétel (Tasnádi, 2003). *Az alapfeltevéseinken kívül tegyük fel, hogy mindkét vállalat aktív a piacon és a hatékonyabb vállalat képes a releváns ártartományban a kevésbé hatékony vállalat kínálatát kiváltani. Ekkor az időzítési játék egyetlen egyensúlyában a kevésbé hatékony vállalat lép elsőként, majd a hatékony vállalat másodikként. Továbbá a kevésbé hatékony vállalat alacsonyabb árat állapít meg.*

A 3.2. tétel szerint meglepő módon a két időszakos időzítési játék eredményeképpen a kevésbé hatékony vállalat megállapít egy kellően alacsony árat, ezzel elkerülve a hatékonyabb vállalat általi aláárazást, majd a hatékonyabb vállalat egy magasabb árral reagál.

3.2. Árvezérlés

Az árvezérlés fajtái közül a domináns vállalati árvezérlés modelljével foglalkozunk behatóan, illetve annak egy lehetséges kiterjesztésével a duopolisztikus árvezérléssel. A domináns vállalati árvezérlés modellje szerint sok kisvállalat árelfogadóként viselkedik, az egyetlen nagyvállalat által megadott áron a kisvállalatok a kompetitív kínálatukat értékesíthetik és a nagyvállalat ennek ismeretében határozza meg a profitmaximalizáló árát. A modellel szemben több probléma is felvetődik:

- nem világos, hogy miért határozza meg a nagyvállalat az árát elsőként,
- indokolandó a kisvállalatok árelfogadó magatartása és
- magyarázatra szorul a nagyvállalat reziduális keresleti görbére szorulása.

Az értekezés 4. fejezete e három kérdés megválaszolásával foglalkozik.

A 3.1. tétel szerint a kapacitáskorlátos triopóliumokat tekintve mindhárom problémára pozitív válasz adódik, azaz a domináns vállalati árvezérlés modelljének egyfajta megalapozását kaptuk. Térjünk rá a szigorúan konvex költségfüggvényű eset vizsgálatára és tekintsünk egy két időszakos időzítési játékot.

3.1. állítás (Tasnádi, 2004a). *Az alapfeltevéseinken kívül feltételezve, hogy mindegyik vállalat aktivitása biztosított és az első időszakban csak a nagyvállalat lép, akkor a részjáték-tökéletes Nash-egyensúlyban a domináns vállalati árvezérlés modellje valósul meg.*

A 3.1. állítás két problémánkra megnyugtató választ ad, azonban nem válaszolja meg, hogy a nagyvállalat miért lépne elsőként. A következő tétel szerint a nagyvállalatnak nem is áll érdekében szigorúan konvex költségfüggvények esetén elsőként lépnie.

3.3. tétel (Tasnádi, 2004a). *A két időszakos időzítési játéknak részjáték-tökéletes egyensúlyában a nagyvállalat nem vállalja el az ármeghatározó domináns vállalat szerepét.*

A következő állítás a 3.1. állítás kiterjesztése egzogéne adott két első időszakban lépő nagyvállalat esetére.

3.2. állítás (Tasnádi, 2010). *Az alapfeltevéseinken kívül feltételezve, hogy mindegyik vállalat aktivitása biztosított és az első időszakban csak a két nagyvállalat lép, akkor a két nagyvállalat az első időszakban egy $D^r = D - S_c$ keresleti görbéjű Bertrand–Edgeworth duopol játékot játszik, ahol S_c a kisvállalatok kompetitív összkínálatát jelöli.*

Elsőre talán meglepő, hogy a domináns vállalati árvezérlés modellje mennyiségi játékokon keresztül is megalapozható. Jobban utánagondolva viszont, ha egy nagyvállalat mellett sok kisvállalat működik a piacon és a nagyvállalat lép először, akkor a kisvállalatok az ár vagy a mennyiségi döntési változó választástól függetlenül kompetitív kínálataikat értékesítik az egyensúlyi áron. Míg az ármodell esetén véges sok kisvállalattal elérhető a domináns vállalati árvezérlés modelljének megalapozása (3.1. tétel), mennyiségi modellek esetén csak egyfajta aszimptotikus megvalósítás érhető el, azaz mennyiségi oligopóliumok sorozatára lesz szükségünk. Az n -edik oligopóliumban a nagyvállalat profitfüggvénye

$$\pi_1^n(q_1, \dots, q_n) = \pi_1(q_1, \dots, q_n) = P(q_1 + q_2 + \dots + q_n) q_1 - c_1(q_1)$$

és az $n - 1$ kisvállalat profitfüggvénye

$$\pi_i^n(q_1, \dots, q_n) = \pi_i(q_1, \dots, q_n) = P(q_1 + q_2 + \dots + q_n) q_i - c_i(q_i).$$

Az egyszerűbb tárgyalás, illetve a rövidebb bizonyítás érdekében feltesszük a kisvállalatok azonosságát az n -edik piacon, azaz $S_c^n = n s_i^n = \sum_{i=2}^n s_i^n$ a kompetitív szegély összkínálata (ahol $i = 2, \dots, n$). Továbbá legyen $S_c = S_c^n$, tehát a vizsgált mennyiségi játékok sorozatában a kompetitív szegély kínálata állandó marad. Ezért nem arra kell gondolnunk, hogy a piacra egyre több kisvállalat lép be, hanem arra, hogy elegendően sok kisvállalat esetén a mennyiségi játék egyensúlya közel kerül a domináns vállalati árvezérlés modelljének kimeneteléhez.

Ezek után térjünk rá az állítás kimondására.

3.3. állítás (Tasnádi, 2010). *Ha a mennyiségi játékok sorozata kielégíti a kiinduló feltevéseinket, a keresleti görbe konkáv, továbbá a nagyvállalat az egzogéne adott első lépő és a kisvállalatok az egzogéne adott szimultán lépő követők, akkor bármely $n \geq 2$ -re létezik $(q_i^n)_{i=1}^n$ részjáték-tökéletes Nash-egyensúlya az n -edik mennyiségi játéknak és*

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P \left(\sum_{i=1}^n q_i^n \right) = p^*, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} q_1^n = s_1(p^*) \quad \text{és} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=2}^n q_i^n = S_c(p^*),$$

ahol p^* egy domináns vállalati ár.

A 3.1. és a 3.3. állítások alapján adódik a következő invarianciatétel:

3.4. tétel (Tasnádi, 2010). *Ha az oligopol piacok sorozata kielégíti a 3.3. állítás feltételeit, akkor bármely pozitív ε értékhez létezik olyan $n_1 \in \mathbb{N}$ küszöbindex, hogy az O_p^n árjáték és az O_q^n mennyiségi játék egyensúlyi árai közötti különbség kisebb ε -nál bármely $n \geq n_0$ -ra.*

3.3. Termelési mód

A készletre történő és a rendelésre történő termelési módok összehasonítása alapvető jelentőséggel bír. Az értekezésben a két termelési módot a kapacitáskorlátos duopol környezetben hasonlítjuk össze. A valóságban nyilván ennél sokkal összetettebb helyzetekben kell a két termelési módot összevetni (mint például több időszakos termelés és értékesítés, keresletbizonytalanság vagy további változók figyelembe vétele). Legyen

$$\begin{aligned} \bar{\pi} &= \max_{p \in [c, b]} (p - c) (D(p) - k)^+ \quad \text{és} \\ \bar{p} &= \arg \max_{p \in [c, b]} (p - c) (D(p) - k)^+. \end{aligned}$$

Először azt az egyszerűbb esetet tekintjük, amikor a készletre történő termelési játéknak van tiszta Nash-egyensúlya.

3.4. állítás (Tasnádi, 2004b). *Az alapfeltevések, konkáv keresleti görbe, $n = 2$, $k = k_1 = k_2$ és $c > 0$ teljesülése esetén, ha a készletre történő*

termelési játéknak van tiszta Nash-egyensúlya, akkor az a $p_i = p^c$ és $q_i = k$ ($i \in \{1, 2\}$) stratégiaprofil. Továbbá a játéknak pontosan akkor van tiszta Nash-egyensúlya, ha $p^c \geq \bar{p}$.

A 3.4. állítás már rávilágít a két termelési mód különbözőségére, mivel rendelésre történő termelés esetén nagy kapacitások esetén is a piactisztító áron történő értékesítés a Nash-egyensúlyi.

Bár a készletre történő termelési játék kevert Nash-egyensúlyának meghatározása egy nehéz és egyelőre megoldatlan feladat, mégis sikerült a két termelési módot, az árak és a profitok tekintetében, összehasonlítani.

3.5. tétel (Tasnádi, 2004b). *Teljesüljenek az alapfeltevéseink, a keresleti görbe konkavitása, $n = 2$, $k = k_1 = k_2$ és $c > 0$. Ekkor a készletre történő termelési és a rendelésre történő termelési játékok várható egyensúlyi profitjai azonosak, míg a készletre történő termelés egyensúlyi árai sztochasztikusan dominálják a rendelésre történő termelés árait, ha szimmetrikus egyensúlyokra szorítkozunk.*

A profit egyezőség és a készletre történő termelés melletti magasabb árak meglepőek, ugyanis arra számíthatnánk, hogy a készletképződés miatti veszteség csökkenti a profitot és kevésbé agresszív árazást eredményez.

3.4. Döntési változók választása

Dastidar (1996) és Qin és Stuart (1997) a Bertrand és Cournot modell keresztezésével kapott vegyes modellekben vizsgálta a döntési változó endogén megválasztásának kérdését. Az értekezésben található elemzés ezzel szemben a Bertrand típusú árversenyt a Bertrand–Edgeworth típusú árversennyel helyettesíti.

Jelölje $K = \sum_{i=1}^n k_i$ a vállalatok aggregált kapacitását és a keresleti görbére vonatkozó alapfeltevéseinken kívül legyen $pD(p)$ szigorúan konkáv. A kapacitáskorlátos esetből indulunk ki, amelyben a vállalatok aktivitását a $K - k_n < a$ feltevéssel biztosítjuk. Jelölje $N = \{1, \dots, n\}$ a vállalatok halmazát, $I \subset N$ az ármeghatározó vállalatok halmazát és $J = N \setminus I$ a

mennyiség meghatározó vállalatok halmazát. Az ár és mennyiségi döntéseket tartalmazza a $\mathbf{p} \in [0, b]^n$ és a $\mathbf{q} \in \times_{j=1}^n [0, k_j]$ vektor. Megjegyzendő, hogy $j \in J$ vállalat esetén a p_j értéke nem bír jelentéssel és hasonló igaz a q_i értékre az $i \in I$ vállalat esetén. Adott $(\mathbf{p}, \mathbf{q})$ vállalati döntések esetén a vállalatok összkínálata p áron

$$S_{\mathbf{p}, \mathbf{q}}(p) = \sum_{j \in J} q_j + \sum_{i \in I, p_i \leq p} k_i.$$

Még értelmezendő a keresletet a vállalatokhoz rendelő mechanizmus és a mennyiséget meghatározó vállalatok termékeinek eladási ára, amely az ár-meghatározó és a mennyiséget meghatározó vállalatok döntéseinek függvénye. A mennyiséget meghatározó vállalatok eladási árát jelölje $p^*(\mathbf{p}, \mathbf{q})$ és értéke egyezzen meg azzal a legkisebb árral, amelyen a kereslet nem haladja meg az összkínálatot. Formálisan $p^*(\mathbf{p}, \mathbf{q}) =$

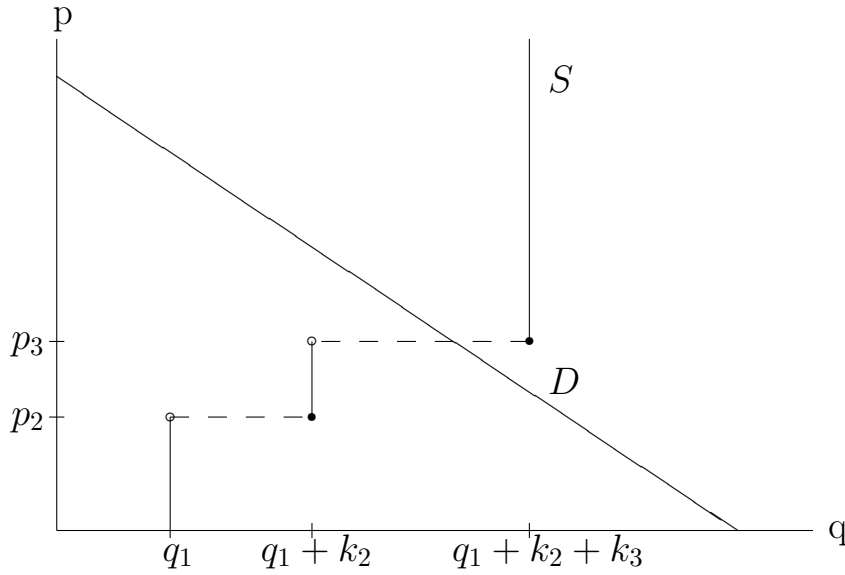
$$\inf \{p \in [0, b] \mid D(p) \leq S_{\mathbf{p}, \mathbf{q}}(p)\} = \min \{p \in [0, b] \mid D(p) \leq S_{\mathbf{p}, \mathbf{q}}(p)\}.$$

A $p^*(\mathbf{p}, \mathbf{q})$ áron az aggregált kínálat meghaladhatja a piaci keresletet. Ez utóbbi esetet szemlélteti az 1. ábra, amelyben két ármeghatározó és egy mennyiség meghatározó vállalat versenyez egymással. Az 1. ábrában látható helyzetben a mennyiséget meghatározó vállalat termékének ára p_3 . Áregyezőségeken esetén az egyszerűség kedvéért feltesszük, hogy előbb a mennyiség meghatározó vállalatok szolgálhatják ki a fogyasztókat és csak utána osztoznak az azonos árat megállapító ármeghatározó vállalatok kapacitásuk arányában a fogyasztókon. Ez utóbbi feltevésünk első része, hogy a mennyiségi játékosok prioritást élveznek a fogyasztók kiszolgálásában az ár-játékosokkal szemben, megkívánja az árjátékosok mennyiségi és a mennyiségi játékosok áralkalmazkodását. A $j \in J$ mennyiségi játékos által kiszolgált kereslet

$$\Delta_j(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = \begin{cases} q_j, & \text{ha } p^*(\mathbf{p}, \mathbf{q}) > 0, \\ \min \left\{ q_j, \frac{q_j}{\sum_{l \in J} q_l} D(0) \right\}, & \text{ha } p^*(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = 0, \end{cases}$$

és ezért a profitja

$$\pi_j(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = p^*(\mathbf{p}, \mathbf{q}) q_j.$$



1. ábra. Mennyiségi játékos termékének ára

Az $i \in I$ árjátékos által kiszolgált kereslet

$$\Delta_i(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = \begin{cases} 0, & \text{ha } p_i > p^*(\mathbf{p}, \mathbf{q}), \\ \frac{k_i}{\sum_{p_l = p_i} k_l} \left(D(p_i) - \sum_{j \in J} q_j - \sum_{p_l < p_i} k_l \right), & \text{ha } p_i = p^*(\mathbf{p}, \mathbf{q}), \\ k_i, & \text{ha } p_i < p^*(\mathbf{p}, \mathbf{q}). \end{cases}$$

Ezért az $i \in I$ vállalat profitja

$$\pi_i(\mathbf{p}, \mathbf{q}) = p_i \Delta_i(\mathbf{p}, \mathbf{q}).$$

A továbbiakban O_I -vel jelöljük az I árjátékosokkal rendelkező kevert oligopóliumot.

Az O_I játék tiszta Nash-egyensúlyára vonatkozik a következő állítás.

3.6. tétel (Tasnádi, 2010). *A feltevéseink teljesülése esetén az alábbiak érvényesek az O_I kevert oligopóliumra.*

1. *Ha $q_i^m \geq k_i$ bármely $i \in N$ vállalatra, akkor a tiszta Nash-egyensúlyi megoldásban a vállalatok a piactisztító áron értékesítik teljes kapacitá-sukat.*
2. *Ha $I = \{i\}$, $q_i^m < k_i$ és $p_1^d \leq p_i^m$, akkor az egyensúlyi megoldás a domináns vállalati árvezérlés modelljét adja.*

3. Ha $|I| = 0$, akkor a Cournot-megoldás az egyedüli tiszta Nash-egyensúly.

4. Minden egyéb esetben nem létezik tiszta Nash-egyensúly.

Abban az esetben, amikor több árjátékos esetén nincsen tiszta Nash-egyensúly O_I -nek a szimmetrikus kapacitások esetére korlátozzuk magunkat és csak kváziszimmetrikus kevert Nash-egyensúlyi megoldásokkal foglalkozunk.²

3.5. állítás (Tasnádi, 2006). *Az alapfeltevéseink, konkáv kereslet, szimmetrikus kapacitások ($k = k_i$), elégséges kapacitások ($q^m = q_i^m < k$) és legalább két ármeghatározó vállalat mellett, az O_I kevert oligopóliumnak létezik egyértelmű kevert kváziszimmetrikus Nash egyensúlya, amelyben az ármeghatározó vállalatok árainak atommentes egyensúlyi eloszlásfüggvénye*

$$F_{|I|}(p) = \begin{cases} 0, & \text{ha } p \in [0, \underline{p}), \\ \left(\frac{k - \bar{\pi}/p}{nk - D(p)} \right)^{\frac{1}{|I|-1}}, & \text{ha } p \in [\underline{p}, \bar{p}], \\ 1, & \text{ha } p \in (\bar{p}, b], \end{cases} \quad (1)$$

(ahol $\bar{\pi} = \bar{\pi}_i$, $\underline{p} = p_i^d$, $\bar{p} = p_i^m$) és az összes mennyiség meghatározó vállalat egy valószínűséggel k mennyiséget termel. Továbbá az így adott egyensúlyban a mennyiség meghatározó vállalatok értékesítési ára a

$$G_{|I|}(p) = \begin{cases} 0, & \text{ha } p \in [0, \underline{p}), \\ \left(\frac{k - \bar{\pi}/p}{nk - D(p)} \right)^{\frac{|I|}{|I|-1}}, & \text{ha } p \in [\underline{p}, \bar{p}], \\ 1, & \text{ha } p \in (\bar{p}, b] \end{cases} \quad (2)$$

eloszlásfüggvény szerint alakul.

A 3.5. állításban megadott kváziszimmetrikus egyensúlyi stratégiák segítségével megállapíthatjuk, hogy az árjátékosok számának növekedése a mennyiségi játékosok számának csökkenésének terhére, sztochasztikus értelemben alacsonyabb árakhoz vezet.

²Kváziszimmetrikus egyensúlyban az összes mennyiségi játékos azonos stratégiát választ és hasonló igaz az árjátékosokra is.

3.7. tétel (Tasnádi, 2006). *A 3.5. állítás feltételeinek teljesülése és kváziszimmetrikus egyensúlyi stratégiák választása mellett az elsőrendű sztochasztikus dominanciát tekintve, az O_I oligopólium árai dominálják az $O_{I'}$ oligopóliumbeli árakat, ha $|I| > |I'|$.*

Az eddigi eredmények egzogen adott döntési változók mellett oldották meg a vegyes oligopóliumot. A következő két tétel meghatározza az endogéne megvalósuló vegyes oligopóliumot. Az első eredményben feltesszük, hogy a vállalatok a döntési változók megválasztásával egyidejűen megadják annak értékét is (szimultán szerep és érték választás). Ebben az esetben nem kell kevert egyensúlyi megoldásokkal foglalkozni.

3.8. tétel (Tasnádi, 2010). *A feltevéseink teljesülése esetén a szimultán szerep és érték választási játéknak az alábbi tiszta Nash-egyensúlya van:*

1. *Ha $q_i^m \geq k_i$ minden $i \in N$ vállalatra, akkor sok tiszta Nash-egyensúly létezik, amelyekben mindegyik vállalat számára közömbös, hogy ár- vagy mennyiség meghatározóként viselkedik, továbbá a vállalatok kapacitáskorláton termelnek és a piaci ár megegyezik a piactisztító árral.*
2. *Ha $q_i^m < k_i$ valamely $i \in N$ vállalatra, akkor két tiszta Nash egyensúly lehetséges. Az egyik a Cournot megoldást eredményezi, míg a másik a domináns vállalati árvezérlés modelljét adja, amelyben egy az $q_i^m < k_i$ és $p_1^d \leq p_i^m$ feltételeknek megfelelő árjátékos határozza meg a p_i^m piaci árat.*

Egy másik lehetséges esetben előbb a döntési változók megválasztására kerül sor, majd azok értékeinek meghatározására. Ebben az úgynevezett szekvenciális szerep és érték választási játékban a kevert egyensúlyi megoldások nem kerülhetők meg.

3.9. tétel (Tasnádi, 2006). *A 3.5. állítás feltételei mellett, továbbá kevert kváziszimmetrikus Nash-egyensúlyi megoldás esetén a szekvenciális szerep és érték választási játéknak az alábbi tiszta Nash-egyensúlya van:*

1. Ha $q^m \geq k$, akkor sok tiszta Nash-egyensúly létezik, amelyekben mindegyik vállalat számára közömbös, hogy ár- vagy mennyiség meghatározóként viselkedik, továbbá a vállalatok kapacitáskorláton termelnek és a piaci ár megegyezik a piactisztító árral.
2. Ha $q^m < k$, akkor az egyetlen tiszta részjáték-tökéletes Nash-egyensúlyban a vállalatok a Cournot kibocsátást választják.

3.5. Bérjáték

Egy egyszerű munkaerőpiacon az α -val és β -val jelölt két munkaerőtípus van jelen. Feltesszük, hogy azonos típusú munkások rezervációs bére megegyezik, amelyeket rendre r_α -val és r_β -val jelölünk, ahol legyen $r_\alpha < r_\beta$. Az α -típusú munkások száma m_α és a β -típusúaké m_β . Az egyszerűség kedvéért tegyük föl, hogy csak két vállalat van a piacon, amelyeket A -val és B -vel jelölünk. Feltesszük, hogy a munkástípustól függetlenül egy munkás az A vállalatnál ρ_A és a B vállalatnál ρ_B bevételt generál. Ez utóbbi feltevés azt is jelenti, hogy a vállalatok nem foglalkoznak a náluk alkalmazott munkások típusával. Legyen a B vállalat termelékenysége nagyobb, azaz $\rho_B > \rho_A$. Továbbá feltesszük, hogy $r_\alpha \leq \rho_A$ és $r_\beta \leq \rho_B$, ami azt biztosítja, hogy mindkét munkaerőtípus többletet tud termelni valamely vállalatnál. Az A és B vállalatok rendre n_A és n_B munkahellyel rendelkeznek, és az általuk megállapított bérek pedig rendre w_A és w_B . Azt mondjuk, hogy *munkanélküliség* van a piacon, ha vannak olyan munkások, akiknek a rezervációs bére eléri vagy meghaladja a magasabb bérajánlatot ($\max\{w_A, w_B\}$) és nem kaptak állást egyik vállalatnál sem. Mivel „strukturális” munkanélküliséggel nem kívánunk foglalkozni, ezért feltesszük, hogy $m_\alpha = n_A$ és $m_\beta = n_B$. Az adott feltételek mellett egy hatékony mechanizmus az összes α -típusú munkást az A vállalathoz rendelni r_α béren és az összes β -típusú munkást a B vállalathoz az r_β béren.

Tekintsük a következő bérjátékot: először a vállalatok megteszik a bérajánlataikat, majd a munkások jelentkezhetnek a magasabb bérajánlatú vállalatnál, végül az állás nélkül maradt munkások az alacsonyabb bérajánlatú

vállalatnál jelentkezhettek. Rátérve a piaci helyzetet leíró stratégiai játékra, legyenek $W_A = [0, \infty)$ és $W_B = [0, \infty)$ a vállalatok stratégiahalmazai.

A magasabb bért ajánló vállalat visszatevés nélküli véletlen mintavétellel határozza meg a felvett β típusú munkások számát, amely alapján levezethetők a vállalatok várható profitfüggvényei $E\pi_A(w_A, w_B) =$

$$\begin{cases} (\rho_A - w_A) m_\alpha, & \text{ha } w_A \geq r_\beta; \\ (\rho_A - w_A) m_\alpha \frac{m_\alpha}{m_\alpha + m_\beta}, & \text{ha } w_A \in [r_\alpha, r_\beta) \text{ és } w_B \geq r_\beta; \\ (\rho_A - w_A) \max \{m_\alpha - m_\beta, 0\}, & \text{ha } w_A, w_B \in [r_\alpha, r_\beta) \text{ és } w_A < w_B; \\ (\rho_A - w_A) m_\alpha \frac{m_\alpha}{m_\alpha + m_\beta}, & \text{ha } w_A, w_B \in [r_\alpha, r_\beta) \text{ és } w_A = w_B; \\ (\rho_A - w_A) m_\alpha, & \text{ha } w_A \in [r_\alpha, r_\beta) \text{ és } w_A > w_B; \\ 0, & \text{ha } w_A < r_\alpha. \end{cases}$$

és $E\pi_B(w_A, w_B) =$

$$\begin{cases} (\rho_B - w_B) m_\beta, & \text{ha } w_B \geq r_\beta; \\ (\rho_B - w_B) m_\alpha \frac{m_\beta}{m_\alpha + m_\beta}, & \text{ha } w_B \in [r_\alpha, r_\beta) \text{ és } w_A \geq r_\beta; \\ 0, & \text{ha } w_A, w_B \in [r_\alpha, r_\beta) \text{ és } w_A > w_B; \\ (\rho_B - w_B) m_\alpha \frac{m_\beta}{m_\alpha + m_\beta}, & \text{ha } w_A, w_B \in [r_\alpha, r_\beta) \text{ és } w_A = w_B; \\ (\rho_B - w_B) \min \{m_\alpha, m_\beta\}, & \text{ha } w_B \in [r_\alpha, r_\beta) \text{ és } w_A < w_B; \\ 0, & \text{ha } w_B < r_\alpha. \end{cases}$$

Kockázatmentes vállalatokat feltételezve a bérjátékunk a következő:

$$\Gamma = \langle \{A, B\}, (W_A, W_B), (E\pi_A, E\pi_B) \rangle.$$

Célunk a Γ játék Nash-egyensúlyának meghatározása és azon feltételek megadása, amelyek mellett egyensúlyban munkanélküliség jelentkezik a piacon. A tézisekben kizárólag azzal az esettel foglalkozunk, amikor az A vállalat termelékenysége lehetővé teszi az A vállalat számára β -típusú munkások profitábilis alkalmazását, azaz a továbbiakban teljesüljön $\rho_A > r_\beta$. Állapítson meg a B vállalat r_β bért, és jelölje w_A^* azt a bért, amelyen az A vállalat

közömbös az r_β bér és a $w_A^* \in (-\infty, r_\beta)$ bér megállapítása tekintetében, azaz w_A^* a

$$(\rho_A - r_\beta) m_\alpha = (\rho_A - w_A^*) m_\alpha \frac{m_\alpha}{m_\alpha + m_\beta}$$

egyenlet megoldása, amelyből $w_A^* = \frac{1}{m_\alpha} (r_\beta (m_\alpha + m_\beta) - \rho_A m_\beta)$ adódik. Nyilván a w_A^* érték r_α -nál kisebb is lehet, w_A -val ellentétben, amit meg is engedünk az egyszerűbb tárgyalás érdekében. Hasonlóan értelmezzük a $w_B^* \in (-\infty, r_\beta)$ értéket a

$$(\rho_B - r_\beta) m_\beta = (\rho_B - w_B^*) m_\alpha \frac{m_\beta}{m_\alpha + m_\beta}$$

egyenlet megoldásaként. Mivel $\rho_B > \rho_A > r_\beta$, ezért $r_\beta > w_A^* > w_B^*$.

A következő állítás megadja a Γ játék egyensúlyát a $\rho_A > r_\beta$ esetben.

3.6. állítás (Tasnádi, 2005). *Tegyük fel, hogy $\rho_A > r_\beta$. Ekkor a Γ bérjáték az alábbi egyensúlyi eseteket adja.*

1. *Ha $w_A^* < r_\alpha$, akkor $(w_A, w_B) = (r_\beta, r_\beta)$ az egyetlen egyensúly és nincsen munkanélküliség.*
2. *Ha $w_A^* > r_\alpha$ és $w_B^* \leq r_\alpha$, akkor $(w_A, w_B) = (r_\alpha, r_\beta)$ az egyetlen egyensúly és a várható munkanélküliség $m_\beta \frac{m_\alpha}{m_\alpha + m_\beta}$.*
3. *Ha $w_A^* = r_\alpha$, akkor $(w_A, w_B) = (r_\alpha, r_\beta)$ és $(w_A, w_B) = (r_\beta, r_\beta)$ a két tiszta Nash-egyensúly.*
4. *Ha $w_B^* > r_\alpha$, akkor a játéknak nincsen tiszta Nash-egyensúlya.*

A 3.6. állítás (1) pontjában az r_α bér elegendően nagy, bizonyul ahhoz, hogy megakadályozza a vállalatok túl alacsony bérajánlatait. Ezért ebben az esetben teljes a foglalkoztatás. Megjegyzendő, hogy teljes foglalkoztatottság mellett az α -típusú munkásokat a B vállalat is foglalkoztat és hasonlóan β -típusú munkásokat az A vállalat is alkalmazhat.

A 3.6. állítás (2) pontja, akkor áll elő, ha csak a B az, amely nem részesíti előnyben az r_α bért az r_β bérrel szemben, amikor az ellenfele r_β bért állapít meg. Ebben az esetben a B vállalatnak nincsen betöltetlen állása, de

az A vállalat nem talál elegendő munkást, mert a β -típusú munkások nem jelentkeznek az A vállalatnál és csak azok az α -típusú munkások jelentkeznek, akik nem kaptak állást a B vállalatnál. Tehát az összes α -típusú munkást alkalmazták és vannak β -típusú B vállalatnál még állást kereső munkások. A piacon várhatóan $m_\beta \frac{m_\alpha}{m_\alpha + m_\beta}$ számú β -típusú munkás lesz munka nélkül. Tehát munkanélküliség jelentkezik a munkások nem hatékony hozzárendeléséből adódóan, mivel az összes munkás először a B vállalatnál jelentkezik és azok felvétele érkezési sorrend szerint történik, ahol az egyes érkezési sorrendek azonosan valószínűek. Vegyük észre a modellünk Bertrand–Edgeworth jellegét a kapacitáskorlátok, az adagolás (sorbanállás) jelentkezése és a vállalatok stratégiai bérmegállapítása tekintetében.

A (3) esetnél, megállapíthatjuk, hogy lényegében az (1) vagy (2) eset áll elő. Végül a 3.6. állítás (4) pontjában leírt helyzet akkor következik be, ha mindkét vállalat abból kiindulva, hogy ha a versenytársa r_β bért állapítana meg, akkor r_α bért ajánlana. Sajnos ebben az esetben nincsen tiszta Nash-egyensúly, mivel (r_α, r_α) sem egyensúlyi.

4. Következtetések

A döntési változó választását tekintve két eredménnyel szolgáltunk. Először is a 3.4. tétel megmutatja, hogy egy nagyvállalat és sok kisvállalat esetén a mennyiségi és az ármodell egyensúlyi kimenetelei közötti különbség elhanyagolható. Másodjára a 3.8. tétel Kreps és Scheinkman (1983) eredményéhez hasonlóan a Cournot megoldás megvalósulását igazolja, egy olyan vegyes oligopólium segítségével, amelyben a vállalatok maguk választhatják meg döntési változóikat. Megjegyzendő, hogy amennyiben a döntési változó és annak értékének megválasztása egyszerre történik, akkor a Forchheimer-féle domináns vállalati árvezérlés modellje (lásd Scherer és Ross, 1990) is megvalósulhat. Mivel a Cournot oligopólium és a domináns vállalati árvezérlés modellje könnyebben oldható meg különböző típusú ármodelleknél, ezért az előbbi két modell összetettebb vegyes modellek segítségével történő levezetése komoly

jelentőséggel bír.

Mivel a Bertrand–Edgeworth oligopólium kevert egyensúlya nehezen és csak speciális esetekben határozható meg, számos kérdés vár még megválaszolásra. Példának okáért a 3.1. tétel triopóliumokra érvényes eredmény oligopóliumokra történő legalább részleges kiterjesztését — azaz milyen nevezetes sorrendek adódhatnak, illetve biztosan nem adódhatnak — érdemes megcélózni. Továbbá a termelési mód endogén megválasztását meg lehetne vizsgálni. Ilyen jellegű empirikus vizsgálatokat folytatott a közelmúltban Casaburi és Minerva (2011), amely szerint a differenciáltabb piacok a rendelésre történő, a homogénebb piacok pedig a készletre történő termelésnek kedveznek.

Látható, hogy viszonylag erős feltevések mellett is komoly nehézségeket okozhat egy oligopol modell megoldása. Ennek ellenére az oligopóliumok tanulmányozása több szempontból is fontos. Egyrészt az egyszerűbb modellek megértése szükséges a bonyolultabb, valóság közeli modellek elemzéséhez. Másrészt oligopol modelleket gyakran alkalmaznak valóságos piaci szituációk leírására, amelyre jó példa az energia szektor. Példának okáért Bompard, Ma, és Ragazzi (2005) több oligopol modellt is alkalmaz az elektromos áram piacának leírására. Az árvezérlés modelljét pedig Gisser (1986) alkalmazta az amerikai ipari termelés során, monopolista elemek révén keletkező holtteher-veszteség becslésére.

Hivatkozások

- BOMPARD, E., Y. MA, ÉS E. RAGAZZI (2005): „Micro-economic Analysis of the Physical Constrained Markets: Game Theory Application to Competitive Electricity Markets,” *European Journal of Physics B*, 50, 153–160.
- BOYER, M., ÉS M. MOREAUX (1987): „Being a Leader or a Follower: Reflections on the Distribution of Roles in Duopoly,” *International Journal of Industrial Organization*, 5, 175–192.
- CASABURI, L., ÉS G. MINERVA (2011): „Production in advance versus production to order: The role of downstream spatial clustering and product differentiation,” *Journal of Urban Economics*, 70, 32–46.
- DASTIDAR, K. G. (1996): „Quantity versus Price in a Homogeneous Product Duopoly,” *Bulletin of Economic Research*, 48, 83–91.
- DE FRANCESCO, M., ÉS N. SALVADORI (2010): „Bertrand-Edgeworth Games under Oligopoly with a Complete Characterization for the Triopoly,” *Munich Personal RePEc Archive, MPRA Paper No. 24087*.
- DENECKERE, R., ÉS D. KOVENOCK (1992): „Price Leadership,” *Review of Economic Studies*, 59, 143–162.
- DOWRICK, S. (1986): „von Stackelberg and Cournot Duopoly: Choosing Roles,” *Rand Journal of Economics*, 17, 251–260.
- FRIEDMAN, J. (1988): „On the Strategic Importance of Prices versus Quantities,” *RAND Journal of Economics*, 19, 607–622.
- GAL-OR, E. (1985): „First Mover and Second Mover Advantages,” *International Economic Review*, 26, 649–653.
- GISSER, M. (1986): „Price Leadership and Welfare Losses in U.S. Manufacturing,” *American Economic Review*, 76, 756–767.

- HAMILTON, J., ÉS S. SLUTSKY (1990): „Endogenous Timing in Duopoly Games: Stackelberg or Cournot Equilibria,” *Games and Economic Behavior*, 2, 29–46.
- HIRATA, D. (2009): „Asymmetric Bertrand-Edgeworth Oligopoly and Mergers,” *B.E. Journal of Theoretical Economics*, 9, "Article 22".
- KREPS, D. M., ÉS J. A. SCHEINKMAN (1983): „Quantity Precommitment and Bertrand Competition Yield Cournot Outcomes,” *Bell Journal of Economics*, 14, 326–337.
- MATSUMURA, T. (1999): „Quantity-setting Oligopoly with Endogenous Sequencing,” *International Journal of Industrial Organization*, 17, 289–296.
- (2002): „Market Instability in a Stackelberg Duopoly,” *Journal of Economics (Zeitschrift für Nationalökonomie)*, 75, 199–210.
- QIN, C.-Z., ÉS C. STUART (1997): „Bertrand versus Cournot Revisited,” *Economic Theory*, 10, 497–507.
- SCHERER, F., ÉS D. ROSS (1990): *Industrial Market Structure and Economic Performance*, 3rd edition. Houghton Mifflin, Boston.
- TASNÁDI, A. (2003): „Endogenous Timing of Moves in an Asymmetric Price-setting Duopoly,” *Portuguese Economic Journal*, 2, 23–35.
- (2004a): „On Forchheimer’s Model of Dominant Firm Price Leadership,” *Economics Letters*, 84, 275–279.
- (2004b): „Production in Advance versus Production to Order,” *Journal of Economic Behavior and Organization*, 54, 191–204.
- (2005): „A way of explaining unemployment through a wage-setting game,” *Labour Economics*, 12, 191–203.
- (2006): „Price vs. Quantity in Oligopoly Games,” *International Journal of Industrial Organization*, 24, 541–554.

——— (2010): *Timing of Decisions in Oligopoly Games*. VDM Publishing House, Saarbrücken, Germany.

VAN DAMME, E., ÉS S. HURKENS (1999): „Endogenous Stackelberg Leadership,” *Games and Economic Behavior*, 28, 105–129.

——— (2004): „Endogenous Price Leadership,” *Games and Economic Behavior*, 47, 404–420.

Az értekezésem témaköréhez kapcsolódó legfontosabb könyveim és tanulmányaim jegyzéke megjelenésük sorrendjében

TASNÁDI A. (1998a): „Which rationing rule is a single consumer following?”
In: *The Future in the Present: - Changing Society*, New Scientific Issues,
ed. Blahó A., Budapest University of Economic Sciences, Budapest,
241-252.

TASNÁDI A. (1998b): „A véletlen adagolási szabály alkalmazhatóságának
piaci feltételei,” *Sigma* XXIX., 141-153.

TASNÁDI A. (1999a): „Existence of Pure Strategy Nash Equilibrium in
Bertrand-Edgeworth Oligopolies,” *Economics Letters* 63, 201-206.

TASNÁDI A. (1999b): „A Two-stage Bertrand-Edgeworth game,” *Economics
Letters* 65, 353-358.

TASNÁDI A. (2000): „A Price-setting Game with a Nonatomic Fringe,” *Eco-
nomics Letters* 69, 63-69.

TASNÁDI A. (2001): „Bertrand-Edgeworth oligopóliumok - irodalmi átte-
kintés,” *Közgazdasági Szemle* 48, 1081-1092.

TASNÁDI A. (2003): „Endogenous Timing of Moves in an Asymmetric Price-
setting Duopoly,” *Portuguese Economic Journal* 2, 23-35.

TASNÁDI A. (2004a): „On Forchheimer’s Model of Dominant Firm Price
Leadership,” *Economics Letters* 84, 275-279.

TASNÁDI A. (2004b): „Production in Advance versus Production to Order,”
Journal of Economic Behavior and Organization 54, 191-204.

TASNÁDI A. (2005): „A way of explaining unemployment through a wage-
setting game,” *Labour Economics* 12, 191-203.

TASNÁDI A. (2006): „Price vs. Quantity in Oligopoly Games,” *International
Journal of Industrial Organization* 24, 541-554.

-
- TASNÁDI A. (2010a): „Quantity-setting Games with a Dominant Firm,”
Journal of Economics (Zeitschrift für Nationalökonomie) 99, 251-266.
- TASNÁDI A. (2010b): *Timing of Decisions in Oligopoly Games*. VDM Publishing House, Saarbrücken, Germany.