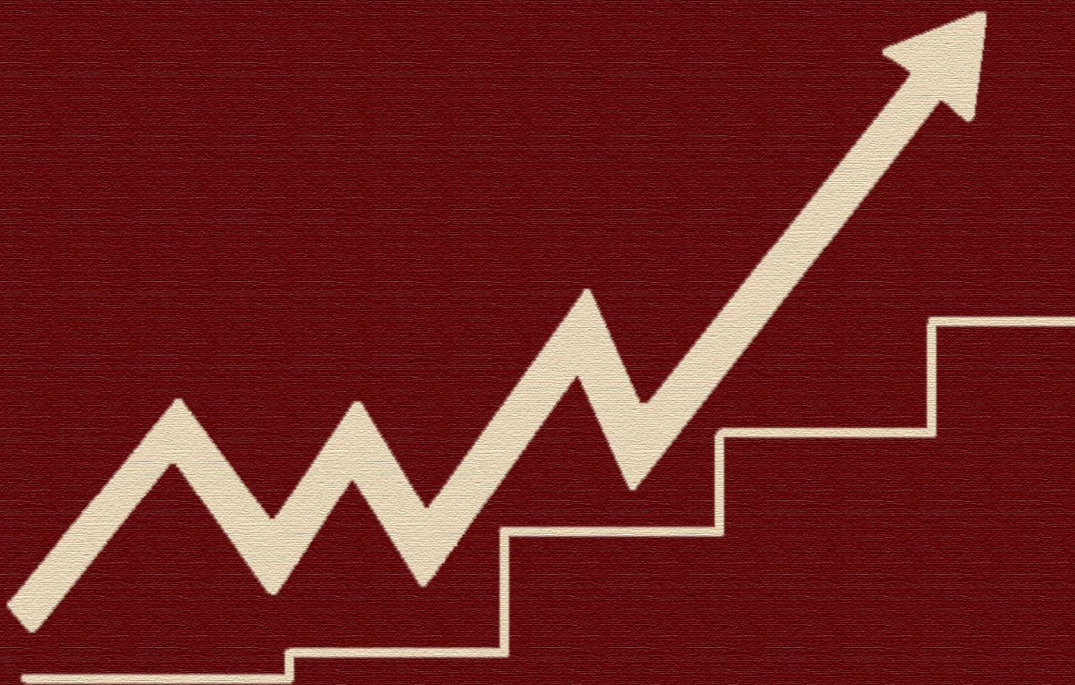


# E-CONOM

**Online tudományos folyóirat**  
*Online Scientific Journal*

**Tanulmányok a gazdaság- és társadalomtudományok területéről**  
*Studies on the Economic and Social Sciences*



ISSN 2063-644X

**Főszerkesztő / Editor:**  
Juhász Lajos

**Szerkesztőbizottság / Editorial Board:**  
Czeglédy Tamás  
Jankó Ferenc  
Kolozsár László  
Szóka Károly

**Technikai szerkesztő / Technical Assistant:**  
Tarró Adrienn

Web: <http://www.e-conom.hu>; <http://e-conom.nyme.hu>  
E-mail: [e-conom@nyme.hu](mailto:e-conom@nyme.hu)

I./1.  
2012

## **A fedezeti ráta alakulásának szimulációs vizsgálata az árualapú finanszírozás területén**

**SUTÁK Péter<sup>1</sup>**

A kereskedelmi bankok túlnyomó többségének termékkínálatában megtalálhatóak a különböző típusú árufedezetű finanszírozási formák. Ezek közé tartozik az elmúlt két évtizedben rendkívül népszerűvé vált közraktárjegyes finanszírozás, illetve a klasszikus, zálogjoggal biztosított forgóeszköz-finanszírozás, melyek már nem rendelkeznek a közraktári intézményrendszer nyújtotta garanciális elemekkel.

A kereskedelmi bankok, illetve a jelentős befektetői háttérrel bíró pénzügyi vállalkozások a közelmúltban már felismerték az árualapú finanszírozásban rejlő lehetőségeket, előnyöket s a növekvő igény kielégítésére az eddigi szűk lehetőségeit bővítve, alakítottak ki új finanszírozási struktúrákat (pl. kereskedőházas finanszírozás).

Ezen finanszírozási formák közös jellemzője, hogy a készlet nyújtja az elsődleges fedezetet a finanszírozó számára, mely szükségsszerűvé teszi a fedezet folyamatos fizikai (mennyiségi, minőségi), illetve ár monitoringját.

A tanulmányban egy, az árualapú finanszírozás területén alkalmazható kalkulációs modellen végzek szimulációt, melynek elsődleges célja a piaci szereplők információhoz juttatása, döntésük támogatása. Tekintettel, hogy hazánkban az árualapon megvalósuló finanszírozásból legnagyobb arányban a gabonapiac részesül, a finanszírozás fedezetségének vizsgálatához a kukorica árait vettem alapul.

*Kulcsszavak: finanszírozás, árufedezet, szimuláció, Monte-Carlo módszer*  
*JEL-kódok: D92, G32*

### **The Simulation Based Examination of the Trend in Security Cover Rate in the Field of Commodity Financing**

The different types of commodity secured financing products are found amongst the product range of most commercial banks. These include the warrant secured financing that became highly popular over the past two decades in addition to the classic mortgage secured working capital financing that are not backed by the guarantee elements provided by the warehousing institution.

The commercial banks and also financial institutions with substantial investor background had recently recognized the potential and advantages in commodity-based financing and in an effort to meet the increasing demand developed new financing facilities (eg. trading house financing) to widen the previously limited financing scope.

The common feature of these financing types is that the stocks provide the primary security for the financier, making the continuous physical (quantity, quality) and price monitoring of the security essential.

In my study, I shall conduct a simulation on a calculation model applicable in the field of commodity-based financing having the primary aim of providing decision support and information to market participants. Considering that most of the concluded commodity-based financing in Hungary involves the grain market, I have utilized the price of corn as a basis in examination of security cover of financing.

*Keywords: financing, commodity, simulation, Monte-Carlo method*  
*JEL Codes: D92, G32*

---

<sup>1</sup> A szerző a Debreceni Egyetem Gazdálkodástudományi és Vidékfejlesztési Karának PhD hallgatója (peter96 AT freemail.hu)

## Bevezetés, célok

A vállalkozások napjainkban jellemzően sem tőkeellátottság, sem hitelképesség, sem kockázattűrő képesség szempontjából nincsenek optimális helyzetben. Forgóeszközigényük, továbbá a készleteikben lekötött tőke menedzselése szempontjából kulcskérdés lehet annak finanszírozása.

Az elmúlt években az árualapú finanszírozást érintő rendkívüli veszteségek – melyre sem a vállalkozók, sem a finanszírozó bankok nem voltak felkészülve – indokolták számomra, hogy a finanszírozási tevékenység biztosítéki oldalát, a fedezetekkel szemben támasztott követelményeket vizsgáljam. A tanulmány célja így egy, az üzleti tervezésben és a hazai árualapú finanszírozási gyakorlatban alkalmazható, kockázatszempontrú modell felépítése, mellyel becsülhetővé válik a különböző finanszírozási faktorok változásának függvényében a finanszírozás fedezetségi szintjének alakulása. A modell, eltérő scenáriók melletti szimulációs vizsgálata során igyekszem figyelembe venni a sztochasztikus változásokat, a véletlen tényezőket, elsősorban az árupiaci árak volatilitásának hatását is.

A szimulációs vizsgálat során a commodity<sup>2</sup> piacot reprezentáló, az elmúlt évek piaci történéseit, fordulatait vizsgálva igyekszem megfogalmazni a futtatások különböző scenárióit. Terjedelmi korlátok miatt a vizsgálataimat az árualapú finanszírozás által leginkább érintett termékre a kukoricára kívánom korlátozni, elsősorban historikus adatokat felhasználva. Vizsgálataimhoz 2006-2010. közötti öt év adatait használom fel, megfelelő statisztikai alapot biztosítva számításaimhoz, értékelhetővé téve a folyamatokat, kiszűrve az egyszeri tényezők hatásait (pl. 2008. évi rendkívüli árzuhanás).

## Árualapú finanszírozás biztosítékai

A hitelező által igénybe vehető kockázatcsökkentő közgazdasági eszközök közül a legfontosabb a hitelbiztosítékok rendszere. Ennek a szükségességét a pénzügyi, illetve a hitelintézeti törvény is kifejezésre juttatja (*Balázs et al. 1997*). A biztosítékok nem minden esetben garantálják a követelések kiegyenlítését, de fajtaiktól függően – bár különböző mértékben – csökkentik a hitelezési kockázatot. A biztosítékok alkalmazása egyre jobban nő, melynek az oka az, hogy a piaci forgalom nő, a technika fejlődik és a kockázatokkal szembeni érzékenység fokozódik. A gyakorlatban az alacsony kockázattal rendelkező likvid eszközök bizonyultak a legkedveltebbnek (*Török, 2010. Brigham – Houston, 2011*).

Az éven belüli forgóeszközhitelnek jelentik a banki hitelek azon típusát, amely a legkisebb elkötelezettséggel jár, s a zálogtárgy jelenti a banki kockázatcsökkentés legfontosabb elemét, melyből az adós nemfizetése esetén a finanszírozást végző kielégítést nyerhet követelésére.

Az árualapú finanszírozásban résztvevő finanszírozók alapvető érdeke, hogy olyan típusú biztosítékokat alkalmazzanak finanszírozási ügyleteik biztosítására, melyekből adott esetben gyorsan, veszteség nélkül vagy legalábbis a lehető legkevesebb veszteséggel megtérülhet követelésük. Ezek érvényesítése véget a biztosítékok befogadásánál az finanszírozási ügylet futamidejére kalkulálni kell az alábbiakkal:

- biztosíték érvényesíthetősége,
- a biztosíték értékére befolyással bíró tényezők,
- az ügyfél részére milyen törvényes eszközök állnak rendelkezésre, hogy a biztosítékból történő kielégülést akadályozza (*Nádasdy et al. 2011*).

Általánosságban elmondható, hogy az a jó biztosíték, amely könnyen, olcsón, gyorsan (1) kiköthető, (2) értékelhető, (3) ellenőrizhető, (4) érvényesíthető akár végrehajtás, akár csőd vagy felszámolás esetén, (5) jogi szempontból „tisztá”, és (6) stabil értékkel rendelkezik (*Tétényi, 2001*).

---

<sup>2</sup> árupiaci termék

*Holmár* (2005) a fedezeteket a következő szempontok szerint értékeli: (1) a biztosíték értékének megállapíthatósága, (2) értékállósága, (3) piacképessége, likviditás, (4) valamint ellenőrizhetősége.

A finanszírozó számára előírt fedezetértékelési szabályzatnak az alábbiakra kell kitérnie (*Balázs et al. 1997*).

- szempontokra, amelyek a fedezetek elfogadhatóságának, valamint értékének megállapítására szolgálnak,
- a minimális kockázatokra, amelyeket az adott biztosítéknak fedeznie kell,
- a fedezetek értékének figyelemmel kísérésére,
- a fedezetek elfogadhatóságának rendszeres utólagos felülvizsgálatára,
- a biztosíték minősítési tényezőként való figyelembevételének megalapozására,
- a fedezet értékének megállapítására, a mobilizálhatóság és a hozzáférhetőség vizsgálatára vonatkozó szempontokra.

A finanszírozók által fedezetként elfogadott áru – és készletfajták széles skálán mozognak. A finanszírozott termékek köre, kizárólag transzparensten mérhető piaci árral, árképzéssel bíró, minőségvizsgálati eszközökkel kontrollálható, homogén, kurrens termékek lehetnek. Ezáltal a különböző árindikációk elemzésével, az elmúlt időszak piaci tendenciáinak feltérképezésével, jelentős mértékben csökkenthetőek a piaci áresésekből, a készletek értékvesztéséből származó veszteségek. Így minden esetben meg kell győződni, hogy:

- az áru piacképes és értékálló
- az áru ára transzparensten meghatározható
- az áru biztosan és gyorsan értékesíthető
- az árura biztosítást kötöttek.

A transzparens ár és a megfelelő historikus adatmennyiség lehetővé teszi, hogy olyan belső finanszírozási alapárak kerüljenek képzésre, amelyek a piaci trendek változásaira adott reakciókat gyorsítják.

A fedezet értékének megállapítása a reális forgalmi érték meghatározását jelenti. Nem köti ebben a bankot sem a könyvszerinti, illetve a nyilvántartási érték, sem a beszerzési ár. Az értékelés során ezek a tényezők természetesen szerepet játszhatnak, az értékelés célja azonban a tényleges, a piaci forgalomban elérhető és realizálható ár megállapítása. Az egyes biztosítékok értékelésénél segítséget nyújt a finanszírozónak, ha tudja, hogy mely biztosíték milyen értékben vehető figyelembe (*John, 2008. Barro, 1976*). Ennek megállapításánál azt is szem előtt kell tartani, hogy a biztosíték értéke hogyan módosulhat az érvényesítés időpontjára, milyen tényezők, események befolyásolhatják a biztosíték értékét, emiatt a szakértői véleménynek nem csupán a biztosíték kikötéskori értékének vizsgálatára kell kiterjednie, hanem a biztosíték érvényesítésének időpontjában várható értékre is.

Az árufedezetű finanszírozás során a finanszírozó számára elemi érdek, hogy a fedezetül szolgáló árukészlet olyan áron, vagy ártartalékkal kerüljön a finanszírozásra, hogy a finanszírozás futamideje alatt felmerülő kockázatok mérséklésére, a biztosítékból történő térülésre lehetőséget biztosítson. Egyes struktúrában a folyósított hitelösszeg a készletérték diszkontálásával, egyes esetekben óvadék<sup>3</sup>, mint biztosíték, átadásával érhetjük el ugyanezt az eredményt. Ez utóbbi esetben a kezdeti, un. kiindulási fedezeti ráta pontosan az óvadék összegével foglya meghaladni a finanszírozás összegét, fedezetet szolgáltatva, olyan nem várt

---

<sup>3</sup> Az óvadék – a zálogjogtól eltérően – közvetlen kielégítési jogot biztosít a jogosult kereskedőház számára. Amennyiben az ügyfél a kereskedelmi keretszerződésben rögzítésre kerülő bármely fizetési kötelezettségének határidőben nem tesz maradéktalanul eleget, a kereskedőház a pénzóvadékból közvetlenül elégítheti ki követelését.

adicionális költségeknek (pl. árverés, logisztika, késedelmi kamat stb.) mely az ügylet veszteség nélküli zárásához szükséges.

Mértéke minden esetben az ügylet kockázati megítélésének függvénye, jellemzően 10-40% között. Az ártartalék mértékét befolyásoló tényezők, többek között az alábbiak lehetnek:

- tőzsdei / nem tőzsdei termék (-/+),
- termék árának volatilitása (-/+),
- ügyfél bonitása (-/+),
- értékesítési vevőszerződés rendelkezésre állása (-),
- tárolási körülmények (-/+).

A különböző árufajták, készlettypusok esetében alkalmazott diszkontértékek jellemzően az alábbi értékek között szóródnak:

- gabonafélék: 80-95 % (vagy 5-20% óvadék),
- egyéb tőzsdei termék: 60-90 (10-40% óvadék)
- másodpiacon nehezen értékesíthető áruk: 50-80% (20-50% óvadék).

Ezek az értékek bár jellemzően a finanszírozási ügylet teljes kockázati értékelésének eredményeképpen kerülnek meghatározásra, a legjelentősebb kockázati faktort mindenképp az árak negatív irányú változásának a valószínűsége adja.

### **Kockázatok az árualapú finanszírozásban**

A kockázatelemzés minden finanszírozással foglalkozó intézmény esetében kiemelkedő jelentőséggel bír, tekintve, hogy annak eredményei döntő befolyással bírnak a finanszírozás megvalósulására, eredményességére. Sokféle kombinációban merülhetnek fel, így pénzügyi hatásuk tartalma is többféle lehet. Míg például a piaci kockázat közvetlenül az árbevétel, addig a hitelkockázat közvetlenül a folyó fizetési mérleget veszélyezteti.

A kockázati tényezők ellen a jó tervezés és a hozzáértő vezetés nyújthatja a legnagyobb védelmet (*Szonyi – Steinhoff, 1989*). A kockázatkezelés – mint folyamatos irányítási tevékenység – a kockázat azonosításától és számszerűsítésétől kezdve, annak csökkentésén vagy elkerülésén keresztül a kockázatot befolyásoló tényezők változásának figyelemmel kíséréséig terjed (*Berg, 2005. Starp, 2006*).

Tekintettel a 2008-as év rendkívüli mértékű áruipiaci árfolyamzuhanásra és az üzleti etikát teljes mértékben figyelmen kívül hagyó vállalkozások cselekedeteire szükségszerűnek tűnik az árualapú finanszírozásban rejlő kockázatok teljes körű feltárása. Ennek elsődleges célja a finanszírozó számára esetlegesen felmerülő kockázatainak minimalizálása, illetve prudens működésének biztosítása.

Az áruval kockázatok is járnak. Ez kétféle lehet. Az egyik a készlet fizikai károsodásával a másik az áru értékvesztésével van összefüggésben. A kockázatok mérséklése tekintetében az elsődleges feladat mindenképpen az áru, az ár, a tárolási, a logisztikai és minőségi kockázat szükségszerű ügyfélre telepítése. Egyes ügyleteknél a mennyiségi, minőségi kockázat telepítése akár harmadik fél inspekciónál (közraktár, független raktár, akkreditált minőségellenőrző intézet) is megkövetelheti.

Amennyiben raktározott készlet kerül finanszírozásra, azaz a finanszírozott cég által a termelés során nem kerül „átalakításra” további hozzáadott értéket teremtve, úgy az alkalmazott tárolókapacitás a közraktárak által nyújtott infrastruktúrákhoz hasonlóan nem nélkülözheti a mechanikai védelem mellett, a legújabb elektronikus biztonságtechnikai rendszerek<sup>4</sup> használatát sem, a megfelelően kialakított biztonsági protokollal társítva, biztosítva az áru fizikai meglétét, a nem kívánt árumozgás kiszűrését. Mára már nélkülözhetetlenné vált a banki kockázatkezelési és kockázat prevenciók technikák ötvözése a

---

<sup>4</sup> Webes technológiájú ipari kamerarendszer, 0-24 órás diszpécserközponttal rendelkező biztonsági szolgálat.

biztonságtechnikai és minőség ellenőrzési eljárásrendek kialakításával, minimalizálva ezzel az elmúlt években előfordult kockázatok valamennyi formáját.

A tárolókapacitások áruspecifikus elvárásainak történő megfelelése, alkalmassága, a szükséges infrastruktúra rendelkezésre állása, mellet minden esetben szükségszerű megvizsgálni a tárolók jogi háttérét is (pl: tulajdonos, bérlő, birtokvédelemre való jogosultság).

- tárolókapacitás technikai jellemzői (pl. elhelyezkedés, felszereltség stb.),
- biztonságtechnikai eszközök alkalmazása,
- tárolást végző érdekeltsége,
- tárolást végző magatartása,
- tárolás szervezése (őrzés, ellenőrzés),
- az árukészlet elkülöníthetősége.

A készlet tárolás során esetlegesen bekövetkező értékvesztése származhat az áru minőségi romlásból is. Az árukészletek jelentős része olyan életcikluson megy keresztül, amely idővel egyáltalán nem, illetve csak minimálisan – kezelhető mértékig – befolyásolja a termék állapotát, minőségi paramétereit. Az elsősorban mezőgazdasági termékek esetében felmerülő minőségromlásból származó kockázatok (pl.: bogarasodás, melegedés stb.) mérséklése céljából szükségszerű az áruk folyamatos, rendszeres időközönként történő minőségellenőrzése is. Az ezirányú tevékenység végzése, illetve ennek dokumentálása kizárólag akkreditált szakintézetek, laborok alkalmazásával végezhető el. Ezek az intézkedések lehetőséget biztosítanak az állagromlás, készletkárosodás és az ezáltal megvalósuló értékvesztés minimalizálására. Extrém esetekben kényszerintézkedésként megvalósulhat az áru elszállítása, esetleg a készlet azonnali értékesítése is.

Az árualapú finanszírozásban megjelenő árutípusokkal elsősorban a másodlagos piacon lehet kereskedni. Az áruk árfolyamkockázata, volatilitása ezeken a piacokon szignifikánsabban jelentkezik, mint például a kamat, – illetve a devizapiacokon. Az árupiac további hátránya az említette piacokkal szemben, hogy likviditása is kisebb, s ezáltal a piacon megjelenő spot árak alakulása sokkal inkább ki vannak téve a keresleti és kínálati hatásoknak.

A piaci környezet okozta kockázatként azonosítjuk az adott termék iránt jelentkező piaci kereslet kockázatát is, mely megmutatkozik az ügyfél árbevétel biztosító szerződésállományában, az árbevétel tervezettségében, az üzletpolitikai döntésekben. A megváltozott piaci keresleti–kínálati viszonyok, az árupiaci árak csökkenése is ugyanúgy kiválthatja az áru értékvesztését, mint a fizikai, vagy minőségi paramétere változásai. Míg az árak növekedésével nő a finanszírozás mögöttes fedezetének értéke, illetve a kényszerértékesítés esetén is nagyobb mozgástér áll rendelkezésünkre, addig az árak csökkenése komoly veszteségeket generálhatnak. Ezért nélkülözhetetlen minden olyan tényező vizsgálata és értékelése, mely hatással lehet a fedezet gyors, hatékony szabadpiaci értékesítésre, és ebből eredően a követelések megtérülésére.

A készletfinanszírozásban rejlő kockázatok – mint, ahogy azt az elmúlt évek tapasztalatai bizonyítják – nem feltétlenül az áruban keresendő elsősorban, hanem sokkal inkább annak tárolási helyén, illetve az ügyfélben. Bár az ügyfélkockázat kevésbé releváns az árualapú finanszírozási ügyletek esetében, az elmúlt évek tapasztalatai azt, hogy ezek vizsgálata nem hagyható teljesen figyelmen kívül (tulajdonosi, és menedzsmentkockázat). A kockázatkezelési technikák leginkább az ügyfél üzletmenetében rejlő kockázatok feltárására, megelőzésére vagy kezelésére koncentrálnak. Az objektív mutatók (tőkeszerkezet, likviditás, adósságszolgálat, vevőállomány, szabad cash flow) alapján vizsgálható faktorok mellett növekvő hangsúlyt kezdenek kapni a szubjektív tényezők is, úgy, mint tulajdonosi magatartás, tulajdonosi szerkezet, szakmai kompetencia, ágazati információk.

A készlet jövőbeni piacképessége, az ügyfél piaci pozíciói tekintetében szükségszerű vizsgálnunk a vállalkozás reálfolyamatait érintő ún. üzemeltetési kockázatát is. Az üzemeltetési kockázat általában jelentősebb egy termelővállalatnál, ahol a vállalati belső folyamatok sokkal komplexebbek, mint egy kereskedőcég esetében.

A pénzügyi modellben – még ha kisebb súllyal is – szükségszerű, az ügyfélkockázatot – akár egy ügyfélminősítési ratingen keresztül –, mint kockázati felárképző tényezőt, az ártartalék meghatározásánál figyelembe venni.

### A finanszírozási struktúra monitoringja

A finanszírozást nyújtó bank a finanszírozási ügylet teljes futamideje alatt előre rögzített időszakonként monitorizálja az ügyletet. A monitoring gyakorisága az előzetes kockázati információk alapján kerül meghatározásra. Általánosan alkalmazott gyakorlat a heti, kétheti, havi, illetve negyedéves rendszerességgel megvalósuló monitoring. Ennek során a finanszírozó meggyőződik arról, hogy a szerződésekben foglaltak megvalósultak, illetve megvalósulnak-e, s az abban foglaltaknak a finanszírozott vállalkozás eleget tud tenni, s ezáltal a finanszírozott összeg visszafizetése nem válik a bank részéről kétségessé. Cél, hogy a követelés kétségessé válásának veszélyét mielőbb felismerjék.

A vizsgálatok elsődleges célja a fedezet folyamatos kontrollja, értékelése, de nem ritka az ügyfél vagyoni, gazdálkodási helyzetének, illetve reálfolyamataira hatással bíró szerződésállományainak, megrendeléseinek időszakos monitoringja sem. A fedezetek értékelése a készletek fizikai és minőségi megléte mellett, mindenekelőtt a készlet reális forgalmi értékének, a piaci forgalomban realizálható ár megállapítására terjed ki. Ennek során a finanszírozók a fedezet könyv szerinti értékét (beszerzési ár<sup>5</sup>, előállítási költség) általában nem, vagy csak jelentős fenntartásokkal fogadják el.

A fedezetek értékelése során a finanszírozó a fedezet –, illetve készletértékelési szabályzata alapján jár el. Az ezek alapján megállapított fedezeti értéknek, legyen szó egyszerű vagy összetett (pl. készlet + óvadék + követelés) fedezeti struktúráról (biztosítéki pool<sup>6</sup>) minden esetben és időpontban meg kell, hogy haladja az aktuális finanszírozás és járulékainak összegét, megfelelő tartalékokat tartalmazva egy esetlegesen felmerülő kényszerértékesítésre.

$$\frac{(K - Kf) * Pá + Hé + (Ó) + Fkő}{F} \geq 1$$

ahol a

*K:* finanszírozott készletmennyiség

*Kf:* bér munkában feldolgozás alatt álló készletmennyiség

*Pá:* finanszírozott készlet aktuális piaci ára

*Hé:* feldolgozás során keletkezett hozzáadott érték

*Ó:* óvadék

*Fkő:* követelés fedezeti értéke (diszkontált vevőkövetelés)

*F:* finanszírozási összeg

Amennyiben a kereskedőház összetett fedezeti struktúrát alkalmaz, az egyes fedezetül szolgáló eszközökkel kapcsolatban számos előírást kell teljesíteni. A fedezetszámítási

<sup>5</sup> Az a ráfordítás, amely a készlet megszerzése érdekében a raktárba történő beszállításig felmerült, a készletekhez egyedileg hozzákapcsolható. Az engedményekkel csökkentett, felárakkal növelt vételárat, szállítási költségeket, a bizományosi díjat, a beszerzéshez kapcsolódó támogatásokat, az adókat, a vámköltségeket foglalja magába, az általános forgalmi adó, a hatóági díjak és az illetékek kivételével (Tóth et al. 1999).

<sup>6</sup> Az ügyfél által a finanszírozás fedezetéül felajánlott eszközökre utal. Ezek legtöbbször a készletet és/vagy vevőállományt jelentik, de olykor olyan egyéb eszközöket is magukba foglalnak (pl. óvadék).

metodika szerint minden egyes ügyfélnél azonos értéken és/vagy diszkontértéken kerülnek figyelembe vételre az azonos jellegű fedezetek: készlet – és követeléselemek, óvadék, vevői előleg, stb. Az ügyfelek egyéni jellemzői, sajátosságai a fedezetvizsgálat tartalmát tekintve indifferensek.

Fedezetvizsgálat során a fedezeti alap értékét tovább csökkenti az olyan privilegizált követelés is, melyre a finanszírozót megelőzően tarthatnak igényt egyes jogosultak.

**1. táblázat: A fedezeti mutató számításakor alkalmazott diszkontértékek**

Biztosított vevőkövetelés	<i>0-30 nap között, limit és kárhányad erejéig</i>	<i>31-60 nap között, limit és kárhányad erejéig</i>
		95-100%
<b>Multi és „jó” ratingú vevővel szembeni követelés *</b>	80-90%	75-85%
<b>Egyéb vevőkövetelés</b>	70-80%	60-70%

\* rendelkezésre áll a 3 minősítő intézet (Moody's, Standard & Poors, Fitch) valamelyikétől minősítés, vagy egyértelműen megítélhető minősítésű, meghatározható vevő, vagy D&B<sup>7</sup> rating/céginfó alapján a rating skála felénél jobb minősítésű vevők.

*Forrás: Saját szerkesztés*

### **Árualapú finanszírozás kalkulációs modellje**

A pénzügyi modell egy igen komplex, nagy hozzáértést és tapasztalatot igénylő folyamat. Egy modellezőnek nem elég ismerni a modellezés technikai hátterét, hanem elegendő tapasztalattal kell rendelkeznie ügyletgenerálás és – lebonyolítás, pénzügyi strukturálás területén is (Tjia, 2009. Nádasdy et al. 2011. alapján). A modell, mint előrejelzési eszköz, az összeállításának időpontjában rendelkezésre álló információk és legjobb tudásunk alapján becslést ad a jövőre. Természetesen az előrejelzések a valóságban a legritkább esetben teljesülnek maradéktalanul. Ez alól a pénzügyi modellezés sem kivétel, ilyet elvárni nem szabad, a modell nem is ezért van. Fő feladata annak vizsgálata, hogy különböző üzleti feltételezések mellett hogyan alakul az ügylet pénzügyi helyzete, illetve a hitel visszafizethetősége. A modellezés részét képező érzékenységvizsgálatok pedig rávilágíthatnak egy pénzügyi struktúra kockázati tényezőire és azok súlyára (Nádasdy et al. 2011).

A közölt kalkulációs modellel lehetővé válik az árualapú finanszírozásra ható tényezők széleskörű vizsgálata. Segítségével meghatározható az ügylet pénzáramlásának nagysága, időzítése, illetve, hogy azok megoszlása a finanszírozó és az ügyfél között, megfelelő összhangban a biztosítéki, fedezeti struktúrával.

Mivel a finanszírozási döntések jövőben végbemenő folyamatokra vonatkoznak és az információink a jövővel kapcsolatban meglehetősen hiányosak, a döntéseket mindig terheli valamilyen bizonytalanság. A pénzügyi modell egy előrejelzési eszköz, az összeállításának időpontjában rendelkezésre álló információk és legjobb tudásunk alapján becslést ad a jövőre.<sup>8</sup>

A szimuláció alapjául szolgáló modell összeállítása során törekedtem annak könnyű gyakorlati alkalmazhatóságára. A modell nem általános döntései szabályokat hívatott rögzíteni, hanem gyakorlati segítséget nyújtva, az releváns információkat rendszerbe foglalva döntéstámogató információhoz juttatni a piaci szereplőket.

<sup>7</sup> Dun & Bradstreet Corporation a világ vezető üzleti adatbázis szolgáltatója

<sup>8</sup> A pénzügyi modellezésben feltételezésekkel dolgozunk. A feltételek megbízhatósága az előrejelzés időtávjának függvényében változik (növelésével folyamatosan csökken).



## A modell inputjai

A pénzügyi modell készítése minden esetben a finanszírozási struktúra összeállításával kezdődik. Ennek ismeretében válik lehetségessé a modell input tényezőinek meghatározása, a köztük fennálló kapcsolatok, összefüggések, a modell segítségével elvégezni kívánt műveletek leírása, illetve a várt eredmények, azok szerkezetének kialakítása.

A kalkulációs pénzügyi modell Microsoft Excel rendszerben fut. A modell hat munkalapon végez kalkulációt, míg további egy munkalapon („Scoring”) lehetőséget biztosít a árfolyamkockázathoz hasonlóan a raktárhoz, mint az áru őrzési helyéhez rendelt kockázati felárak alkalmazására. Az itt meghatározásra kerülő ártartalék mértéke egyrészt az adott terméktípus esetén a korábban megfigyelt volatilitásából<sup>9</sup> képzett diszkontértékek, az ügyfél minősítésének és a készlet elhelyezésére szolgáló tárolótér minősítésének a függvénye. Ezen tényezők tovább bővíthetők objektív és szubjektív faktorokkal is, amennyiben ezt az adott ügylet kockázati megítélése szükségesszerűvé teszi.

Az egyes munkalapok a piac különböző szereplői részére szolgáltatnak döntéstámogató információkat. Így külön munkalap áll rendelkezésre a finanszírozó számára, az ügyfél számára, az elszámoláshoz, vagy a fedezetvizsgálathoz kapcsolódón is.

A modell input változói összhangban az árualapú finanszírozás jellemzőivel az alábbiak szerint csoportosíthatóak:

- folyósítással kapcsolatos inputok,
- finanszírozás (készleten tartás, feldolgozás) költségeivel kapcsolatos inputok,
- fedezetvizsgálattal kapcsolatos inputok,
- (refinanszírozással kapcsolatos inputok).

A folyósítással kapcsolatban meghatározandó input adatok az alábbiak [szögletes zárójelben az alkalmazott jelölésüket szerepeltetem]:

- fedezetül szolgáló készlet mennyiség naturáliában (tonna, db) [ $K$ ],
- a finanszírozás devizaneme (HUF, EUR, USD),
- fedezetül szolgáló készlet áregységére vonatkozó, folyósításkor alkalmazott kiindulási alapára (devizanem/tonna, devizanem/db) [ $Pá0$ ],
- ártartalék mértéke (megfizetett óvadék mértéke) (%) [ó].

A finanszírozás költségeivel kapcsolatos inputok:

- finanszírozási időszak hossza<sup>10</sup> [ $N$ ],
- referencia-kamatláb (% p.a.) [ $k.ref.$ ],
- kamatfelár (% p.a.) [ $k$ ],
- kezelési költség mértéke (%) [ $kk$ ],
- egyéb költségek (tárolás, bér munka) [ $ke$ ].

---

<sup>9</sup> A volatilitás jövőbeli alakulásának előrejelzésére a legegyszerűbb és legelterjedtebb módszer az úgynevezett historikus volatilitás számítása. Ennek során feltesszük, hogy a múltbeli adatokból számított volatilitás a jövőben is jellemző lesz, azaz a volatilitás időben nem változik (Zsembery, 2003).

<sup>10</sup> maximálisan 360 nap

A fedezetvizsgálattal kapcsolatos inputok:

- követelések összege [*Kö*],
- követelések diszkontrátája (%) [*KöD*],
- értékesített készletmennyiség [*Ké*]
- feldolgozás alatt álló készletmennyiség (tonna, db) [*Kf*],
- feldolgozott készletek mennyisége (tonna, db) [*Kú*],
- feldolgozott készletek új egységára (devizanem/tonna, devizanem/db) [*Kúá*],
- fedezetül szolgáló készlet áregységre vonatkozó aktuális piaci ára (devizanem/tonna, devizanem/db) [*Pá1*].

A refinanszírozással kapcsolatosan felmerülő inputok:

- refinanszírozási referencia-kamatláb (% p.a.) [*k.ref.*],
- refinanszírozási kamatfelár (% p.a.) [*ref.k*],
- refinanszírozási kezelési költség mértéke (%) [*ref.kk*],
- szerződéskötési díj (%) [*szerz.k*],
- rendelkezésretartási jutalék összeg a refinanszírozás időszakában (becsült összeg)[*r.j.*]

Ez utóbbi csoport a fedezeti szint alakulására nem gyakorol hatást, pusztán addicionális információtartalommal bír a finanszírozó számára a finanszírozott ügylet eredményességre vonatkozóan.

### **A modell outputjai**

A modell egyes un. részoutputjai további inputadatként szolgálnak a modell számára, de az általuk közölt értékek ismerete nélkülözhetetlen információt szolgáltat a felhasználó számára. Ezért érdemes az összes output adatot az alábbiak szerint csoportosítani:

A kalkulációs modell outputjait az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

- finanszírozás költségeivel kapcsolatos outputok,
- fedezetvizsgálattal kapcsolatos outputok,
- (refinanszírozással kapcsolatos outputok).

A finanszírozással kapcsolatosan megjelenő eredmények, outputok:

- finanszírozás költsége [*Fk*],

A fedezetvizsgálattal kapcsolatosan megjelenő eredmények, outputok:

- készletek fedezeti értéke [*Fké*],
- követelések fedezeti értéke [*Fkö*],
- fedezeti alap [*Fa*],
- fedezeti ráta (%) [*Fr*].

A refinanszírozással kapcsolatosan megjelenő eredmények, outputok:

- refinanszírozás költsége [*rFk*],
- finanszírozási eredmény [*FE*].

## A modell által végzett számítások

### Finanszírozás összege [ $F$ ]:

$$F = K * Pá0 - K * Pá0 * ó,$$

ahol

$$K * Pá0 * ó = Ó$$

Ó: az óvadék összege.

### Finanszírozás költsége [ $Fk$ ]:

$$Fk = \sum_{i=1}^n F * \left( \frac{k.ref_i + k}{360} * N_i \right) + F * kk + ke$$

### Készletek fedezeti értéke [ $FKé$ ]:

$$FKé = (K - Ké - Kf - Kú) * Pá + Kú * Kúa$$

### Követelések fedezeti értéke [ $FKö$ ]:

$$FKö = \sum_{i=1}^n Kö_i * KöD_i$$

### Fedezeti alap [ $Fa$ ]:

$$Fa = FKé + FKö + Ó$$

### Fedezeti ráta [ $Fr$ ]:

$$Fr = \frac{Fa}{F}$$

### Refinanszírozás költsége [ $rFk$ ]:

$$rFk = \sum_{i=1}^n F * \left( \frac{k.ref_i + ref.k}{360} * N_i \right) + F * (ref.kk + szerz.k) + r.j$$

### Finanszírozói eredmény [ $FE$ ]:

$$FE = Fk - rFk$$

### Stopp-loss árszint jelzés:

Amennyiben az aktuális piaci érték alapján a fedezeti szint egy előre rögzített értékhatár alá csökken, úgy a finanszírozott adósságot fel kell szólítani addicionális fedezet bevonására, azaz a készlet szint és/vagy az óvadék összegének növelésére. Abban az esetben, ha ennek az ügyfél nem képes, vagy nem tesz eleget, szükségszerűvé válik a készlet kényszerlikvidálása.

## Árualapú finanszírozás kalkulációs modelljének szimulációja – eredményei

A szimulációs modell egy valós rendszernek, olyan leegyszerűsített matematikai megvalósítása, mely az eredeti rendszer viselkedését hivatott tanulmányozni különböző feltételek, körülmények változtatása mellett (Ertsey et al. 2009). Ez a gazdasági életben nem más, mint gazdasági rendszerek numerikus modelljein végrehajtott vizsgálat (Csáki – Mészáros, 1981).

Az ismertetett kalkulációs modellen végzett futtatásokkal elemezhetővé válik az alapeseti feltételezésektől eltérő scenáriókat feltételező inputváltozók által generált eredmények hatása a finanszírozás fedezetei pozíciójának, a fedezeti rátának változására.

A kialakított pénzügyi kalkulációs modellt integrálva, kialakítottam egy Monte-Carlo szimulációs modellt, mely lehetővé tette a finanszírozásra ható tényezők széleskörű vizsgálatát, s ezzel a még inkább megalapozottabb döntéshozatalt.

A kockázatok modellezésének általánosan elfogadott eszköze a Monte-Carlo módszer, amely a matematikai feladatok megoldásának véletlen mennyiségek modellezését felhasználó numerikus módszere és azok jellemzőinek statisztikai értékelése (Szobol, 1981). Lényege, hogy az egyes bizonytalan tényezőkhöz rendelt valószínűség-eloszlás alapján véletlenszerűen választunk ki értékeket, amelyeket a szimulációs vizsgálat egy-egy kísérletében használunk fel (Russel – Taylor, 1998). Az elemezni kívánt modellben rögzítjük többek között a befolyásoló változókat, illetve lehetséges intervallumaikat, valószínűség-eloszlásaikat, valamint a változók közötti kapcsolatokat.

A pénzügyi kalkulációs modell szimulációs vizsgálatát az árufinanszírozási fedezetként betöltött szerepe miatt a kukoricára vonatkozóan végeztem el, megfelelő támpontot adva a finanszírozók számára a termény fedezeti, biztosítéki értékének becsléséhez, illetve a várható ármozgásoknak megfelelő diszkontértékek, finanszírozási arányok, ártartalékok kialakításához.

A szimulációhoz elengedhetetlen valószínűségi eloszlások meghatározásához a kukorica esetében a Központi Statisztikai Hivatal által közzétett, míg a referenciakamatok esetében a Magyar Nemzeti Bank által publikált fixingek historikus, 2006-2010. évek közötti öt éves időszak, adatsorait alkalmaztam. Ezek ismeretében az R programozási nyelv és környezet *fitdistrplus* alkalmazását használtam, mely segítségével a rendelkezésemre álló mintatömeg paraméterei (ld. melléklet 3. és 6. számú táblázat) alapján azok valószínűségi eloszlását határoztam meg (Ricci, 2005. *Delignette – Muller et al. 2011*).

A vizsgált adatok gyakorisági és kumulált eloszlásának meghatározását követően, az eloszlásfüggvények illeszkedésének vizsgálatához, a mintasokasághoz *bootstrap*<sup>11</sup> módszerrel további 100 új értéket generáltam. Az így kapott értékek eloszlását csúcosságuk négyzete és a ferdeségük függvényében *Cullen and Frey grafikonon* ábrázolva a grafikon alapján valószínűsített eloszlásokat *Kolmogorov – Szmirnov*<sup>12</sup>, *Cramer - von Mises*<sup>13</sup>, illetve *Anderson - Darling*<sup>14</sup> statisztikai próbának vettem alá.

Az elvégzett statisztikai próbákat értékelve megállapítható, hogy a kukoricaárak eloszlása a lognormál eloszlást követi (ld. melléklet 4. számú táblázat), míg a referencia-kamatláb eloszlása a Weibull-eloszlást<sup>15</sup> követi (ld. melléklet 7. számú táblázat) a vizsgált évek adatainak vonatkozásában.

<sup>11</sup> Újramintavételezési eljárás, Bradley Efron munkája (1979).

<sup>12</sup> A tapasztalati és az elméleti eloszlásfüggvény eltérésének maximumán alapul. (Zempléni, 2009) Andrey Nikolaevich Kolmogorov és Vladimir Ivanovich Smirnov munkája.

<sup>13</sup> Hipotézisvizsgálat, mely azt vizsgálja, hogy a tapasztalati eloszlás,  $F_n$  mennyire simul rá az  $F$  elméleti eloszlásra. Harald Cramér és Edler von Mises (1928-1930) munkája alapján.

<sup>14</sup> Theodore Wilbur Anderson és Donald A. Darling alapján.

<sup>15</sup> Ezt a folytonos valószínűség-eloszlást Waloddi Weibull 1951-ben írta le részletesen. Az eloszlást Maurice Fréchet (1927) fedezte fel, és 1933-ban alkalmazták először granulált részecskék eloszlására.

A statisztikai próbák eredményeit mátrixba rendezve értékeltem és a feltételezett eloszlást az empirikus értékekre való illeszkedését grafikonon ábrázoltam. Az eloszlás gyakorisága mellett ábrázoltam a kumulált eloszlást, illetve az ún. *Q-Q plot*<sup>16</sup> és *P-P plot*<sup>17</sup> grafikonokat is (ld. melléklet 1. és 2. számú ábra).

A szimulációhoz szükséges eloszlási paramétereket a kukorica esetében a melléklet 5. számú táblázata, a referencia-kamatláb esetében a melléklet 8. számú táblázata reprezentálja.

A meghatározott valószínűségi eloszlások felhasználásával az R rendszer Monte Carlo à 2 Dimensions – *mc2d* (Pouillot et al. 2010) alkalmazását használva, 5.000-5.000 futtatást végeztem 180, 270, illetve 360 napos finanszírozás futamidőt, illetve 10, 15 és 20%-os mértékű ártartalékot feltételezve 28.000 HUF, 34.000 HUF, és 39.000 HUF folyósításkor alkalmazott kiindulási árat alapul véve.

**2. táblázat: A szimuláció során alkalmazott forgatókönyvek**

<b>Finanszírozási futamidő (nap)</b>	<b>180</b>			<b>270</b>			<b>360</b>		
<b>Finanszírozási alapár</b>	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
<b>Ártartalék mértéke</b>	10 %								
	15 %								
	20 %								

*Forrás: Saját szerkesztés*

Így összességében a 27 feltételezett scenárió eredményeképp, mintegy 135.000 futatás fedezeti értékre gyakorolt hatásának értékelésére nyílt lehetőségem.

Az eredményül kapott értékek főbb statisztikai mutatói, többek között az alsó és felső kvartilis, medián, átlag, relatív szórás, terjedelem, IQR érték, kvartilis értékek 2,5%, illetve 97,2%-ra, 95%-os konfidencia sávban a medián és az átlag (ld. melléklet 9. táblázat), továbbá a csúcosság és ferdeség került meghatározásra.

Az értékeket grafikusán, gyakorisági eloszlás hisztogramon, illetve boxplot (szakállas ábra) grafikonon szemléltettem, érzékeltetve (ld. melléklet 3-6. számú táblázatok) a kapott adattömeg kiugró értékeit. Terjedelmi okok miatt jelen tanulmányban a scenáriók két véglete került csak ilyen módon ábrázolásra.

### **Következtetések**

Az árufedezettű finanszírozási formák széleskörben elterjedt és alacsony kockázatú forrást biztosító alternatívát nyújtanak, szükségszerűvé téve, hogy a finanszírozás alapjául szolgáló készletek, áruk megfelelő, biztos fedezetet szolgáltatassanak a finanszírozó számára. Ehhez nélkülözhetetlen a fedezeti értéket befolyásoló faktorok (finanszírozási hányad, futamidő, árupiaci árak) naprakész ismerete, azok szakszerű értékelése, illetve a vállalkozások, a finanszírozásban szerepet vállaló, vagy azt támogató intézmények (pl. közraktár) tevékenysége iránti bizalom megléte a finanszírozó piac részéről.

A szimulációm eredményei eltérő forgatókönyvek mentén az árualapú finanszírozás fedezeti szintjének a futamidő alatt várható alakulására szolgáltat adatokat, melyek megfelelő alapot biztosítanak a finanszírozási struktúra kialakításához, elsősorban a helyes finanszírozási arány (óvadék mértéke) meghatározásához.

Vizsgálatom eredményeiből – melyet példaként a kukorica, mint árufedezet adataival végeztem – kiolvasható, hogy a fedezeti ráta alakulásának átlaga mindössze a mérsékelt,

<sup>16</sup> Quantile-quantile grafikon, a két valószínűségi eloszlás kvantilisei illeszkedésének kétdimenziós ábrázolása. (Wilk-Gnandesikan, 1968)

<sup>17</sup> Probability-probability, vagy percent-percent a két kumulált valószínűségi eloszlás kétdimenziós ábrázolása. (Gibbons-Chakraborti, 2003)

10%-os mértékű ártartalék képzése során csökkent a finanszírozó által elvárt 100% alá a futamidő alatt. További lényeges információt hordoz a tény, hogy ezekben az esetekben is egy igen magas, az elmúlt öt év átlagát (33 eHUF/tonna) közel 20%-kal meghaladó kiindulási alapár (39 eHUF/tonna) szolgált a finanszírozás bázisául.

Bár az a boxplot ábrázolásból is látható, hogy a különböző futamidőket, ártartalékokat, kiindulási alapárakat feltételezve lehetnek kiugró értékek, de a 95%-os konfidencia szint mellett kapott átlagértékek a szimulált 27 scenárióból, mindössze három esetben valószínűsített csekély addicionális fedezetbevonás szükségességét, azaz csökkent a fedezeti szint a minimálisan elvárt 100% alá.

A kapott eredmények indokoltá teszik, hogy amennyiben az adott árukészlet vonatkozásában a sokéves átlagárát meghaladó, kiugróan magas kiindulási árak képezik a finanszírozás alapját, egy magasabb 15-20% ártartalékképzés valósuljon meg biztosítva az elvárt fedezeti szintet a teljes futamidő alatt. Véleményem szerint ezt szolgálhatja az ártartalékképzés sávós, a különböző finanszírozási alapárakhoz viszonyított meghatározása.

## **Összefoglalás**

A gazdaság finanszírozása a klasszikus vállalatfinanszírozástól eltérő kockázati tényezőknek, illetve az egyes ágazatokra jellemző a sajátos finanszírozási feltételrendszernek köszönhetően az elmúlt évtizedek során újabb és újabb finanszírozási eszközöket, fedezeteket, biztosítéki struktúrákat kényszerített ki a piaci szereplőkből, tett elérhetővé a piacon. Az árufedezeti finanszírozás megoldást nyújt azon vállalkozások számára is, melyek hitelképessége korlátozott, viszont kellően likvid, homogén minőségű áruval rendelkeznek, melynek fedezete mellett könnyen képes rövid futamidejű forráshoz jutni, jelentősen javítva likviditását.

Így az árualapú finanszírozás jelentősen hozzá tud járulni az áru- és pénzforgalmi viszonyok fejlesztéséhez, a termelés, valamint a kereskedelem hiteligényének kielégítéséhez. Így különösen alkalmas:

- a termelők, kereskedők rövidlejáratú forgóeszköz-igényének kielégítésére,
- lehetőséget ad a termelés és felhasználás (esetleg belföldi illetve külkereskedelmi értékesítés) közötti időintervallum áthidalására,
- kedvezőbb ár illetve árfolyam elérésére,
- szorosan illeszkedhet a tőzsdei forgalmazásba.

A 2008-as évben tapasztalt, minden ipari és mezőgazdasági termékre kiható degresszív ármozgás is rámutatott, hogy a finanszírozók, és elsősorban a kereskedelmi bankok számára már nem elégséges a klasszikus treasury termékek területén alkalmazni a különböző árfolyam és piacfigyelő technikákat, hanem az árupiaci mozgásokat is figyelemmel kell kísérniük, elkerülendő a fedezeti szintek olykor drasztikus méretű csökkenése. Az árak volatilitásából eredő kockázat megfelelő mértékű – az adott készlet típus árupiaci áringadozását tükröző – ártartalék-képzéssel, illetve további szakmai ismereteket igénylő fedezeti ügyletekkel biztosítható, meghatározott mértékek között tartható. Ez utóbbit kis mértékben hátráltatja, hogy a hazánkban jelenleg egyik árupiaci terméknek sincs igazán likvid határidős piaca.

## **Irodalom**

Balázs Á. – Fogarasi I. – Pollákné Cs. E. – Sajósiné K. M. – Trautmann J. (1997): *Bankmenedzsment, A bankvezetés gyakorlata*. Saldo Zrt., Budapest

Barro, J. R. (1976): The loan market, collateral, and rates of interest. *Journal of Money, Credit and Banking*, 8 (4)

Berg, E. (2005): Integriertes Risikomanagement: Notwendigkeit und Konzepte für die Landwirtschaft. In: *Agrarökonomie im Wandel*, Bonn

- Brigham, F. E. – Houston, F. J. (2011): *Fundamentals of Financial Management*. South-Western College Pub
- Csáki Cs. – Mészáros S. (1981): *Operációkutatási módszerek alkalmazása a mezőgazdaságban*. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest
- Delignette – Muller, M. L. – Pouillot, R. – Denis, J.-B. – Dutang, C. (2011): Use of the package fitdistrplus to specify a distribution from non-censored or censored data. <http://cran.at.r-project.org/>
- Ertsey I. – Fenyves V. – Katona Sz. – Kovács S. – Papdi J. Á. – Szőke Sz. (2009): *A gabonavertikum komplex beruházás-elemzés módszertani fejlesztése*. Debreceni Egyetem
- Gibbons, J. D. – Chakraborti, S. (2003): *Nonparametric Statistical Inference*. CRC Press
- Holmár K. (2005): *Bankügyletek*. Tomori Pál Főiskola, Kalocsa
- John, D. (2008): About Warehouse Receipts Finance. Ezine articles, Finance <http://ezinearticles.com/602524>
- Nádasdy B. – Horváth S. A. – Koltai J. (2011): *Strukturált finanszírozás Magyarországon. Projektfinanszírozás, kivásárlásfinanszírozás és más technikák*. Alinea kiadó, Budapest
- Pouillot, R. – Delignette-Muller, M.-L. – Kelly, D. L. – Denis, J.-B. (2010): The mc2d package. <http://cran.at.r-project.org/>
- Ricci, V. (2005): Fitting distributions with R, <http://cran.at.r-project.org/>
- Russel, R. S. – Taylor, B. W. (1998): *Operations Management. Focusing on quality and competitiveness*. Prentice Hall, New Jersey
- Starp, M. (2006): Integriertes Risikomanagement im landwirtschaftlichen Betrieb, *Betriebswirtschaftliche Schriften. Heft 166*. Dunckler & Humbolt, Berlin
- Szobol, I. M. (1981): *A Monte-Carlo módszerek alapjai*. Műszaki Könyvkiadó, 318 p.
- Szonyi, A. J. – Steinhoff, D. S. (1989): *Kisvállalkozások menedzselésének alapjai*. Park Kiadó, Budapest
- Tétényi V. (2001): *Pénzügyi és vállalkozásfinanszírozási ismeretek*. Perfekt Zrt, Budapest
- Tjia, J. S. (2009): *Building Financial Models. The Complete Guide to Designing, Building and Applying Projection Models*. McGraw-Hill
- Tóth P. – Kozma A. – Pataki L. – Véghné B. K. (1999): *Számvitel és pénzgazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Török N. (2010): *A banki hitelek biztosítékrendszere, különösen a jelzálogjog és a vételi jog*. Debreceni Egyetem, Debrecen, 73 p.
- Wilk, M.B. – Gnanadesikan, R. (1968): Probability plotting methods for the analysis of data. *Biometrika*, Volume 55, pp. 1-17.
- Zempléni A. (2009): Matematikai statisztika. <http://www.cs.elte.hu/~zempleni/>
- Zsembery L. (2003): A volatilitás előrejelzése és a visszaszámított modellek. *Közgazdasági Szemle*, 2003. június

**Melléklet – Az eloszlásvizsgálat és a szimuláció eredményei**

*Forrás: Saját számítások és ábrázolások*

**3. táblázat: Kukoricaár-adatsor statisztikai jellemzői**

<i>Jellemző</i>	<i>Érték</i>
<b>Minimum</b>	22.164 HUF/t
<b>Maximum</b>	54.717 HUF/t
<b>Középérték</b>	29.742 HUF/t
<b>Átlag</b>	33.606 HUF/t
<b>Szórás</b>	9.448 HUF/t
<b>Ferdeség</b>	0,9962647
<b>Csúcsosság</b>	2,74007

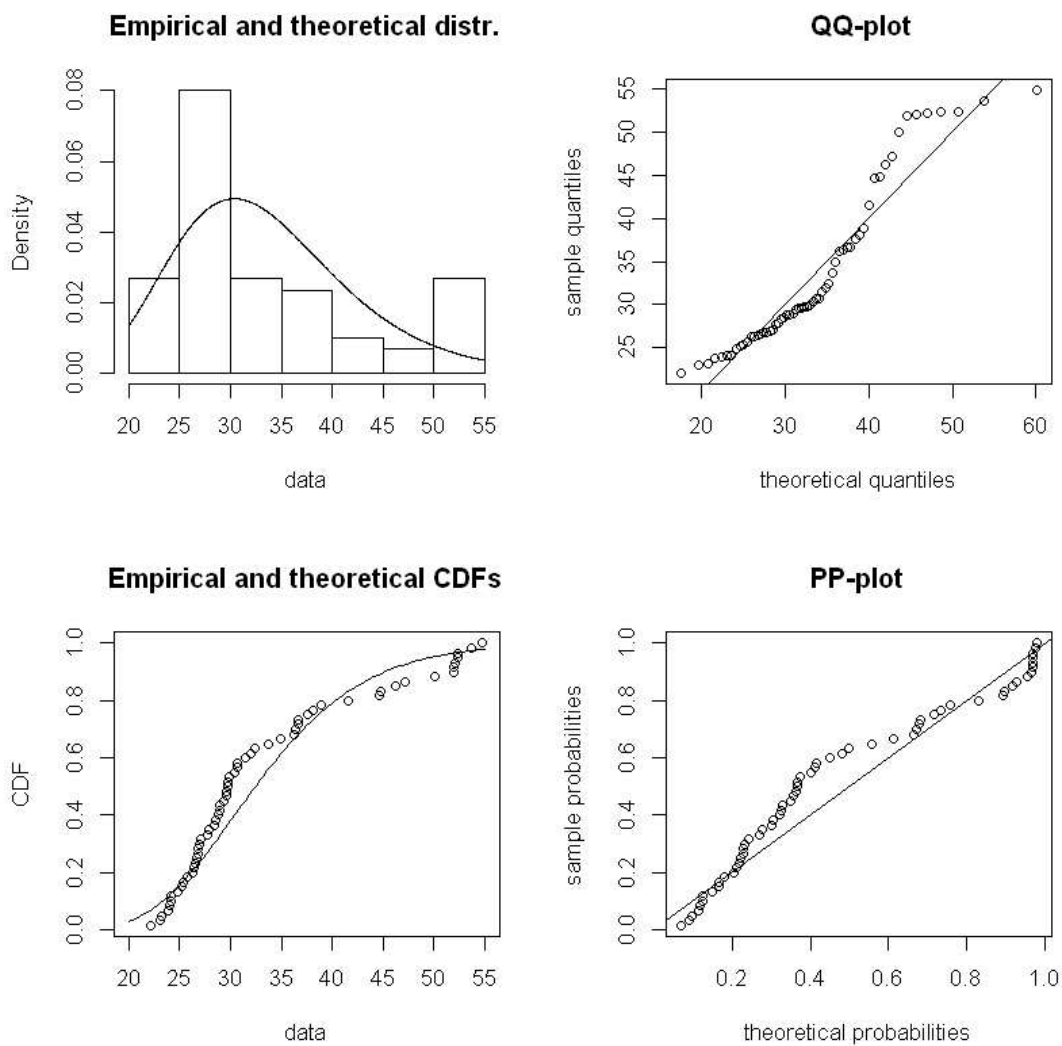
**4. táblázat: Statisztikai próbák eredménye a kukoricaárakra vonatkozóan különböző eloszlásokat feltételezve**

<b>Statisztikai próba</b>	<i>eloszlástípus</i>				
	<i>normál</i>	<i>lognormál</i>	<i>logisztikus</i>	<i>gamma</i>	<i>Weibull</i>
<b>Kolmogorov-Szmirnov</b>	0,2050801	0,1687264	<b>0,1546835</b>	0,1824214	0,194646
<b>Cramer-von Mises</b>	0,5605281	<b>0,330987</b>	0,3530297	0,4026417	0,553164
<b>Anderson-Darling</b>	3,313133	<b>2,019248</b>	2,760183	2,419572	3,227696

**5. táblázat: Az kukorica árának eloszlási paraméterei**

Fitting of the distribution 'lnorm' by maximum likelihood
Parameters:
estimate Std. Error
meanlog 3.4798238 0.03323311
sdlog 0.2574226 0.02349776





**1. ábra: A kukoricaár valószínűségi eloszlásának gyakorisági, kumulált, QQ-plot és PP-plot ábrázolása**

**6. táblázat: Referenciakamatláb-adatsor statisztikai jellemzői**

<i>Jellemző</i>	<i>Érték</i>
<b>Minimum</b>	5,23 %
<b>Maximum</b>	12,07 %
<b>Középérték</b>	7,5 %
<b>Átlag</b>	7,357203 %
<b>Szórás</b>	1,554412 %
<b>Ferdeség</b>	0,4558561
<b>Csúcsosság</b>	2,601941

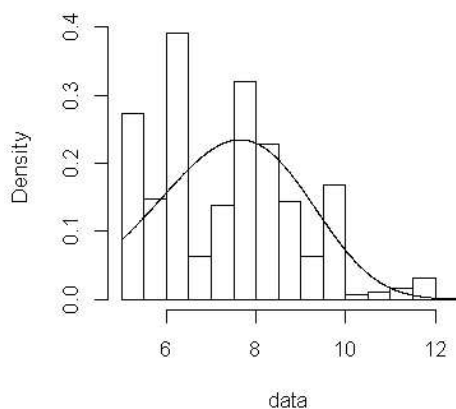
**7. táblázat: Statisztikai próbák eredménye a referencia-kamtlábra vonatkozóan, különböző eloszlásokat feltételezve**

Statisztikai próba	eloszlástípus				
	<i>normál</i>	<i>lognormál</i>	<i>logisztikus</i>	<i>gamma</i>	<i>Weibull</i>
<b>Kolmogorov-Szmirnov</b>	0,1542777	0,1505543	<b>0,1504435</b>	0,1525208	0,1341024
<b>Cramer-von Mises</b>	3,966754	4,736911	4,317429	4,36776	<b>3,566569</b>
<b>Anderson-Darling</b>	25,28076	26,7205	26,74951	25,50813	<b>25,01125</b>

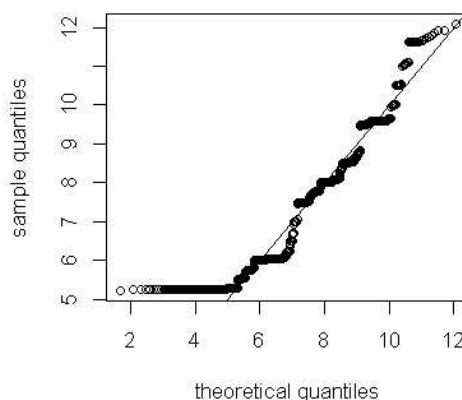
**8. táblázat: Az eloszlás paraméterei**

Fitting of the distribution ' weibull ' by maximum likelihood	
Parameters:	
estimate	Std. Error
shape 4.988273	0.1040142
scale 7.994249	0.0479587

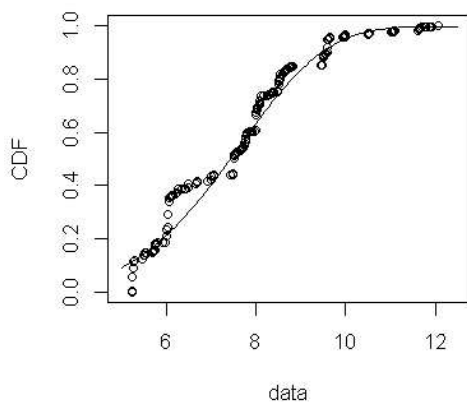
**Empirical and theoretical distr.**



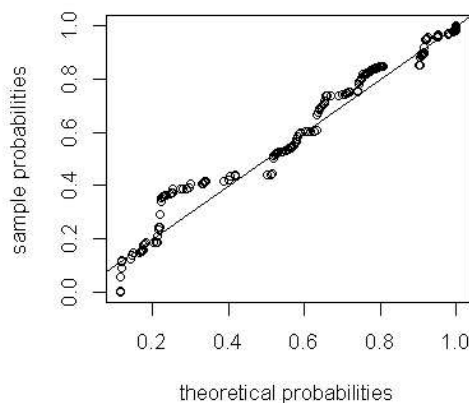
**QQ-plot**



**Empirical and theoretical CDFs**



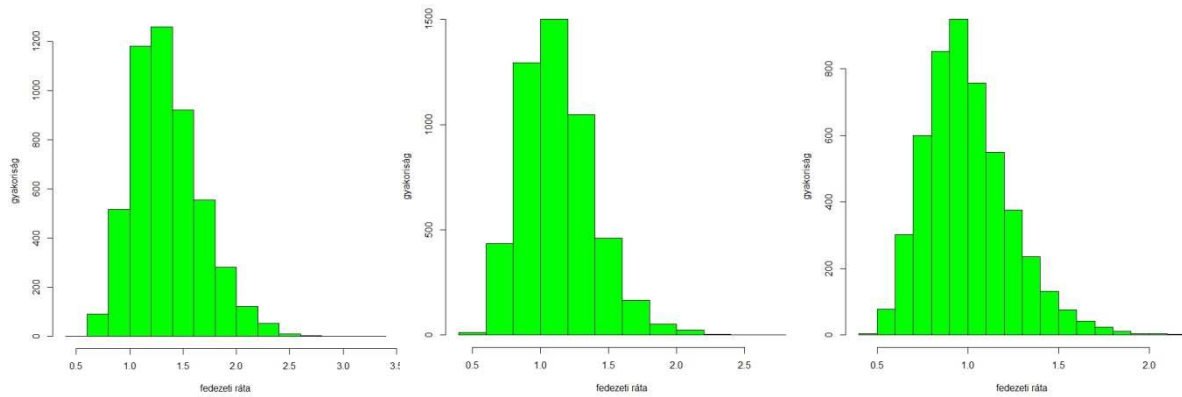
**PP-plot**



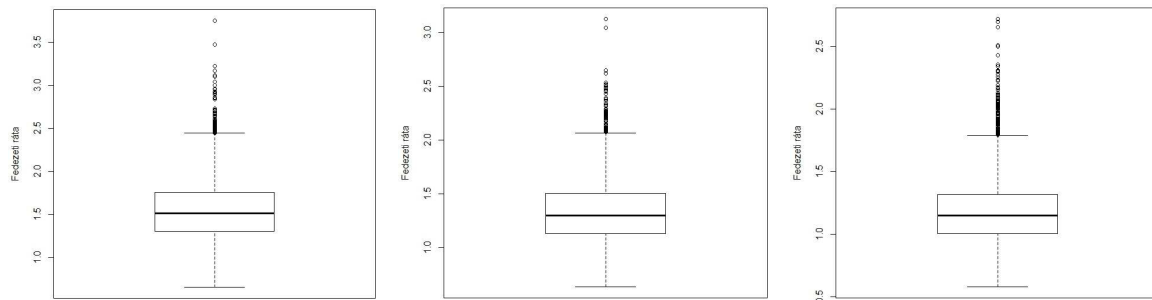
**2. ábra: A kukoricaár valószínűségi eloszlásának gyakorisági, kumulált, QQ-plot és PP-plot ábrázolása**

**9. táblázat: A fedezeti ráta eloszlásának átlagértéke (95%-os konfidencia), kukorica esetén, eltérő óvadék, finanszírozási időszak és kiindulási egységár esetén**

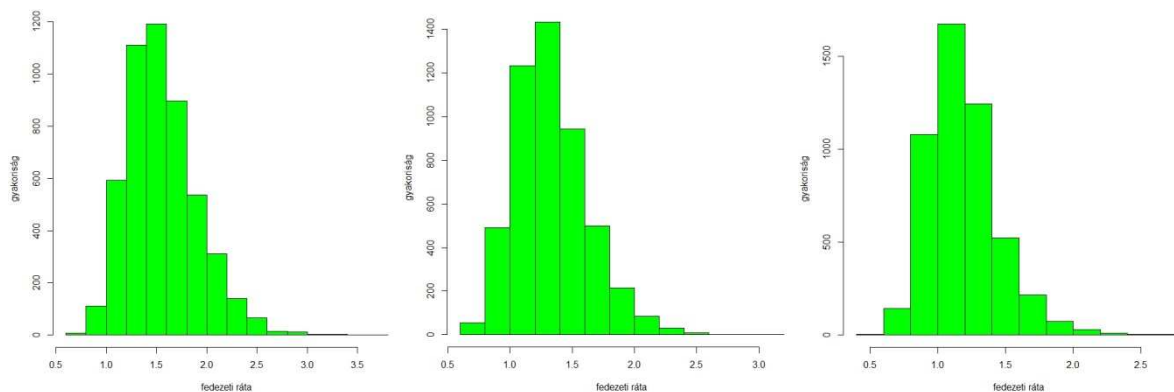
<i>Finanszírozási időszak (nap)</i>									
<i>180</i>			<i>270</i>			<i>360</i>			
<i>Finanszírozási alapár (HUF)</i>			<i>Finanszírozási alapár (HUF)</i>			<i>Finanszírozási alapár (HUF)</i>			
<b>Óvadék mértéke</b>	<b>28 000</b>	<b>34 000</b>	<b>39 000</b>	<b>28 000</b>	<b>34 000</b>	<b>39 000</b>	<b>28 000</b>	<b>34 000</b>	<b>39 000</b>
<b>10%</b>	134%	112%	99%	130%	110%	96%	128%	107%	94%
	136%	113%	101%	132%	111%	97%	130%	108%	95%
<b>15%</b>	148%	124%	111%	145%	121%	108%	141%	119%	105%
	150%	126%	112%	147%	123%	109%	142%	120%	106%
<b>20%</b>	162%	138%	123%	158%	135%	120%	155%	133%	118%
	164%	139%	125%	160%	137%	122%	157%	134%	119%



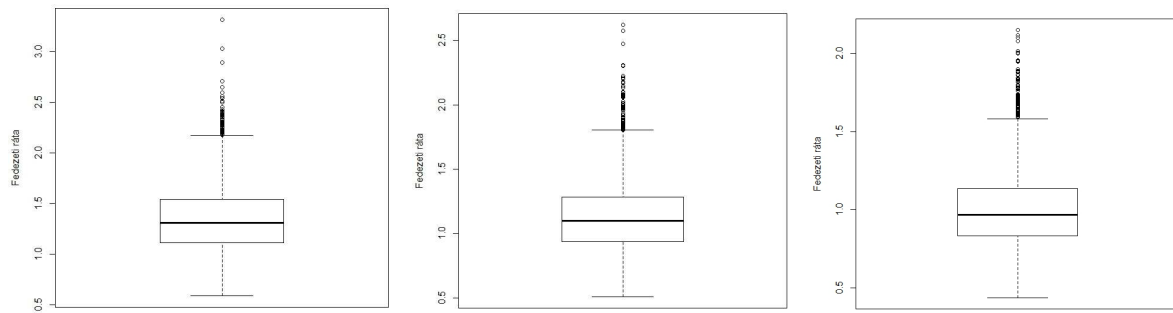
**3. ábra: A fedezeti ráta gyakorisági eloszlása kukorica esetén, 10%-os ártartalékot, 180 napos finanszírozási futamidőt feltételezve, 28.000, 34.000 és 39.000 forintos finanszírozási alapár esetén**



**4. ábra: A fedezeti ráta gyakorisági eloszlásának boxplot ábrázolása kukorica esetén, 10%-os ártartalékot, 180 napos finanszírozási futamidőt feltételezve, 28.000, 34.000 és 39.000 forintos finanszírozási alapár esetén**



**5. ábra: A fedezeti ráta gyakorisági eloszlása kukorica esetén, 20%-os ártartalékot, 360 napos finanszírozási futamidőt feltételezve, 28.000, 34.000 és 39.000 forintos finanszírozási alapár esetén**



**6. ábra: A fedezeti ráta gyakorisági eloszlásának boxplot ábrázolása kukorica esetén, 20%-os ártartalékot, 360 napos finanszírozási futamidőt feltételezve, 28.000, 34.000 és 39.000 forintos finanszírozási alapár esetén**