

Hosszú ciklusok és évszázados trendek alakulása a magyar mezőgazdaságban*

Dr. Sipos Béla

egyetemi tanár, rektorhelyettes
Pécsi Tudományegyetem
Közgazdaságtudományi Kar
E-mail: sipos@ktk.pte.hu

A kutatás a magyarországi mezőgazdasági hosszú idősorok (1870–2004, illetve 1921–2004) felhasználásával bemutatja a hosszú ciklusok és az évszázados trendek változását. A vizsgálat kiterjedt a fontosabb növények, elsősorban a gabonafélék (búza, kukorica, árpa, rozs és zab) termelésének és az állatállományok (a szarvasmarha, a sertés és a ló) idősoraira. Feldolgozásra kerültek még a gabonafélék vetésterületének, a mezőgazdasági terület nagyságának és a mezőgazdaság aktív keresőinek idősorai. A magyar népesség adatai az 1870 és 2004 között rendelkezésre álltak, így a leghosszabb általunk vizsgált időszak 135 év. Kutatásunkból kitűnik, hogy a mezőgazdaságban az évszázados trendek és a hosszú ciklusok az általános tendenciáktól eltérő mozgást mutattak. Az empirikus vizsgálatot nagymértékben segítette a Központi Statisztikai Hivatal által 2000-ben CD-n megjelentetett „Magyar Mezőgazdaság 1851–2000” című kiadvány.

TÁRGYSZÓ:

Dekompozíció, cikluselemzés.
Mezőgazdasági statisztika.

* Ez a tanulmány a *Dr. Sipos Béla* által vezetett T 048581 „Konjunktúraelemzés és prognosztizálás” című OTKA-pályázat keretében készült.

A Központi Statisztikai Hivatal 2000-ben CD-n jelentette meg a „Magyar Mezőgazdaság 1851–2000” című kiadványát [KSH 2000], amely igen fontos adatbázist dolgozott fel. A feldolgozást megkönnyítette, hogy a CD az adatokat excel formátumban is közreadta. Korábban jelent meg a „Világ gazdasági idősorok 1860–1960” (KSH [1964]) című kiadvány, amely többek között ismertette a népesség, a gabonafélék és az állatállomány adatait Magyarországra vonatkozóan is 1860 és 1960 között. A Magyar Statisztikai Évkönyvek és a Magyar Statisztikai Zsebkönyvek lehetővé tették az adatbázis kiegészítését 2004-ig.

Az adatbázisok áttekintése után, figyelembe véve, hogy célszerű volt egy főre jutó adatokkal dolgozni, a következő hosszú adatsorok álltak rendelkezésünkre: betakarított összes termelés esetében: a gabonafélék mint búza (1876–2004), kukorica (1870–2004), árpa (1870–2004), rozs (1921–2004), zab (1921–2004), továbbá burgonya- (1870–2004), cukorrépa- (1920–2004) és cukortermelés (1889–2004). Az állatállomány esetében pedig: a szarvasmarha- (1870–2004), a sertés- (1870–2004) és a lóállomány (1904–2004). Feldolgozásra került még a gabonafélék vetésterületének (1921–2004), a mezőgazdasági terület nagyságának (1870–2004) és a mezőgazdasági aktív keresőinek (1900–2004) változása. A magyar népesség adatai 1870 és 2004 között rendelkezésre álltak. Az 1920 előtti adatok számítása során az 1920 (Trianoni diktátum) utáni Magyarország területét vettük figyelembe. Megjegyezzük, hogy a népesség egy főre vetített adatai nagyrészt kiküszöbölik a hosszabb időszak esetében bekövetkezett határváltozásokat, de esetünkben az adatbázis az 1870 és 2004 között Magyarország jelenlegi területére (93 030 négyzetkilométer) vonatkozik. A leghosszabb 1870 és 2004 között rendelkezésre álló adatbázisok lehetővé tették, hogy 135 év adatait elemezzük. A legrövidebb adatsorok, amelyek az 1921 és 2004 közötti időszakra vonatkoznak, is 84 év adatainak vizsgálatát tették lehetővé.

Mivel ez az adatbázis lehetővé tette a hosszú ciklusok kimutatását, jó alapot szolgáltat egy kiterjedt módszertani kísérletre. A dolgozat azonban túl kíván lépni ezen a kísérleten, és feltár néhány olyan tendenciát, elsősorban a mezőgazdaságban érvényesülő hullámzások terén, amelyek a mezőgazdasági szakemberek számára is érdekesek és inspirálók lehetnek. Ennek megfelelően a tanulmány szerkezete a következő. Először a módszertani alapokat ismertetjük, ezt követően először a növénytermesztés, majd az állattenyésztés néhány jellemző hosszú távú idősorát elemezzük, végül összefoglaljuk a fontosabb tanulságokat.

1. A hosszú ciklusok kimutatása

A nemzetközi szakirodalom¹ a következő öt konjunktúra-elemet különbözteti meg:

1. a 3–5 éves leltár (készlet) vagy *Kitchin-ciklus*;
2. a 7–11 éves állandó befektetési (gépi beruházási) vagy *Juglar-ciklus*;
3. a 15–25 éves építési vagy *Kuznets-ciklus*;
4. a 45–60 éves hosszú vagy *Kondratyev-ciklus*;
5. a 100 évnél hosszabb *évszázados* vagy *szekuláris* trendek.

Egyszerű technikai eljárásokkal a ciklusokat részmozgásokra oszthatjuk, egyiket-másikat kiszűrhetjük a vizsgálni kívánt mozgás kimutatása érdekében. A trend a ciklus kiküszöbölésével felfedhető (például mozgóátlagolással, grafikus becsléssel, vagy a szokásos legkisebb négyzetek módszerének alkalmazásával). Kondratyev vizsgálati módszerének az a lényege, hogy az árakat egyszerű statisztikai indexszel ábrázolja, egyes pénzügyi (kamatráta, bérek), vegyes jellegű (külkereskedelmi forgalom), illetve tisztán naturális sorok esetében a trendtől való eltérés számítási módszerét alkalmazza. Az utóbbiaknál (külkereskedelem és termelés, valamint fogyasztás) mindig egy főre jutó adatokat használ, és a legkisebb négyzetek módszerével számított trendtől való eltéréseket vizsgálja úgy, hogy 9 éves mozgóátlagolással megpróbálja kiszűrni a rövidebb ciklusú mozgásokat (*Hunyadi-Vita* [2002] 502–562. old., *Herman et al.* [1994] 167–242. old.). Ezt a hagyományos módszertant kritizálhatják, elsősorban azért, mert az idősorokban meglévő információkon kívül nem használ fel semmi továbbit az elemzések során. A kritika abból a szempontból jogos, hogy agrárszakemberek a trendek és a hullámmozgások indoklására valószínűleg mindig megtalálják az egyedi, specifikus magyarázatot. Ennek a megközelítésnek azonban éppen az a lényege, hogy ne az egyedi, hanem a hosszútávon érvényesülő összetett hatásokat ragadjuk meg, és ezáltal tudjunk a múltban érvényesült, és részben a jövőre is várható tendenciák segítségével hozzátenni valamit a rövid távú szakmai elemzésekhez.

A történelem folyamán a modernkori Európában a Kondratyev-ciklusok a következők szerint alakultak (*Sipos* [2005]).

1790–[1810]–1850	1. Kondratyev-ciklus, periódusa 60 év,
1850–[1875]–1896	2. Kondratyev-ciklus, periódusa 46 év,
1896–[1930]–1945	3. Kondratyev-ciklus, periódusa 49 év,
1945–[1970]–2000	4. Kondratyev-ciklus, periódusa 55 év.

¹ A módszertani kérdésekről csak egy rövidebb összefoglalót adunk, mivel ezek részletesen megtalálhatók – többek között – az irodalomjegyzékben közölt publikációkban.

Az évszázados trendek alakulása ugyanakkor a következő volt:

1250–[1350]–1510	1. szekuláris trend, periódusa 260 év,
1510–[1650]–1740	2. szekuláris trend, periódusa 230 év,
1740–[1817]–1896	3. szekuláris trend, periódusa 156 év,
1896–[1973]– ?	4. szekuláris trend, periódusa ? év.

Felmerülhet természetesen az a kérdés, hogy a több mint fél évszázada kidolgozott cikluselméletek érvényesek-e a mai körülmények között? A későbbi vizsgálatok (például *van Duijn* [1983]) igazolták azt, hogy a hosszú ciklusok és az évszázados trendek léteznek, vagyis nem szűntek meg 1929–1933 után és a módszertan is kiállotta az idő próbáját.² Erre a legfontosabb bizonyíték az 1929–1933-as válságot 40–49 év múlva követő 1973–1978-as ún. olajválság volt. A vizsgálatok azt is kiderítették, hogy a hosszú ciklusok nem maradnak meg a gazdasági szférában, hanem kimutathatók a bűnözésben, a divatban, a politikában, a művészetekben is (*Pusztai* [1987], *Gazdag* [1990]).

2. A magyar mezőgazdaság hosszú ciklusai és trendjei

A mezőgazdaság ciklusainak elemzésekor abból kell kiindulnunk, hogy nem az egész mezőgazdaságot, hanem annak egyes jellemző termékeinek, illetőleg erőforrásainak hosszú távú trendjeit és ciklusait vizsgáljuk. Ennek fő oka az, hogy ezekhez az elemzésekhez hosszú idősorok szükségeltetnek, amik csak ezen a szinten álltak megbízhatóan rendelkezésre. Ez azt is jelenti, hogy a vizsgálatokat természetes mértékegységben tudjuk elvégezni, azaz az ilyen hosszú távon szinte kezelhetetlen ár-kérdés nem zavarja a számításokat.

Először a gabonafélék: a búza (1876–2004),³ a kukorica (1870–2004), az árpa (1870–2004), a rozs (1921–2004) és a zab (1921–2004)] hosszú ciklusainak és évszázados trendjeinek alakulását mutatjuk be. Ezt követően a burgonya- (1870–2004), a cukorrépa- (1920–2004), és a cukortermelés (1889–2004), majd az állatállomány: szarvasmarha- (1870–2004), sertés- (1870–2004), és lóállomány (1904–2004) hosszú ciklusait és évszázados trendjeit elemezzük. Végezetül a mezőgazdasági területnek (1870–2004), a gabonafélék vetésterületének (1921–2004) és a mezőgazdaságban

² A Google keresőbe beírva Kondratieff nevét 145000 hivatkozást találunk, amelyek a Kondratieff-féle hosszú ciklusokkal, illetve azok bizonyításával foglalkoznak az 1980-at követő években.

³ Zárójelben feltüntettük a rendelkezésre álló idősor hosszát. A magyar népesség adatai 1870-től álltak rendelkezésünkre.

dolgozó aktív keresőknek az arányváltozását (1900–2004) vizsgáljuk. Az empirikus eredményeket a mezőgazdasági termelés esetében grafikusán is bemutatjuk.

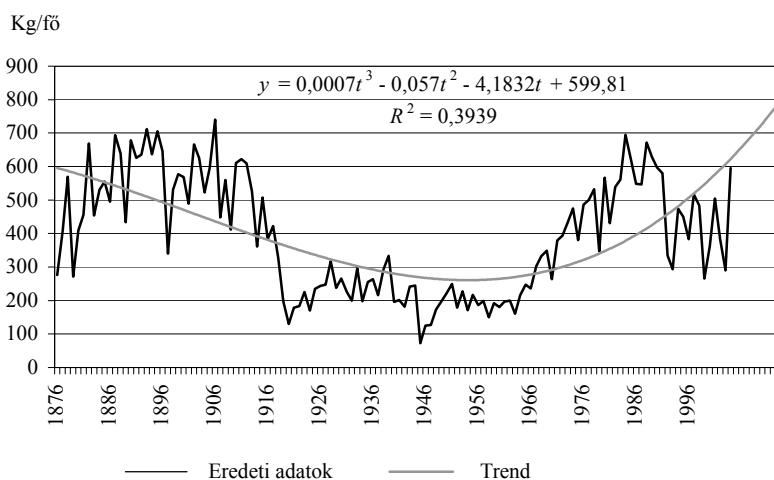
2.1. A növénytermesztés (betakarított összes termelés) hosszú ciklusai és trendjei

A vizsgálatot a növénytermesztés hosszú ciklusainak és trendjeinek elemzésével kezdjük.

A búzatermelés hosszú ciklusai

Az 1. ábra 1876 és 2004 között 129 év adatainak feldolgozása alapján mutatja be az egy főre jutó búzatermelés alakulását Magyarországon. Az idősor alakulásában két fordulópont van, így a trend becslésére a harmadfokú polinom alkalmazása indokolt. Az előrejelzést minden esetben 10 évre készítettük el.

1. ábra. Az egy főre jutó búzatermelés alakulása Magyarországon, 1876–2004



Megjegyzés. Itt és a továbbiakban a számításokat Microsoft Excel programmal végeztük. Bár nemlineáris kapcsolatok esetén a kapcsolat szoroságának mérésére az R^2 helyett az I^2 , a korrelációs index négyzete ajánlott, a két mutató tartalmi azonossága miatt a továbbiakban az R^2 jelölést használjuk.

A vizsgált időszakban a legnagyobb értéket az egy főre jutó búzatermelés 1906-ban érte el (741 kilogramm/fő), míg a legkisebb értéket 1945-ben mértük, (73 kilogramm/fő). A két adat közötti különbség tízszeres. A következő legnagyobb értéket 1984-ben (695 kilogramm/fő) mértük. Az idősor és a trend jól mutatja a nagy gazdasági világválság (1929–1933), a második világháború (1939–1946) és a Rákosi

korszak (1949–1955) negatív hatásait. A rövidebb ciklusok periódusa változik, de a 9 éves átlagperiódus elfogadható. Az évszázados trend 1876 (596 kilogramm/fő) és 1955 (259 kilogramm/fő) között süllyed, majd 2004-ig (614 kilogramm/fő) emelkedik. Az évszázados trend tehát eltér az általános tendenciától, hiszen az 1896 és 1973 közötti periódus emelkedő szakasz, előtte és utána süllyedés található. A trend körül erőteljes a ciklusos mozgás, ami az 1. ábrán kirajzolódik. Ez az oka annak, hogy a többszörös determinációs együttható viszonylag alacsony ($R^2=0,3939$). 1992-től a mért értékek a trendnél kisebbek, a trend ugyanakkor növekedést jelez előre.

A 2. ábra az egy főre jutó búzatermelés hosszú hullámain mutatja, az eredeti idő-sor és a trend különbségét ábrázolva, valamint e különbség 9 tagú mozgó átlagait megrajzolva. A reziduumok, a maradékok (eredeti adatok-trend) képzésével kiszűr-tük az évszázados trend hatását. Az 1. ábra alapján additív kapcsolatra következtet-tünk, mivel az amplitúdó jelentősen nem változott a trend süllyedő (1876–1955) és emelkedő (1955–2004) szakaszában, vagyis a trend és a ciklus egymástól független mozgását figyelhetjük meg. A 9 tagú mozgóátlagolással pedig kiküszöböltük a vélet-len és a rövidebb ciklusok (9, 4,5, 3 éves ciklusok) hatását, így a reziduumok 9 tagú mozgóátlag-görbéje a Kondratyev-féle hosszú ciklusokat mutatja.

2. ábra. A búzatermelés hosszú hullámai Magyarországon, 1876–2004



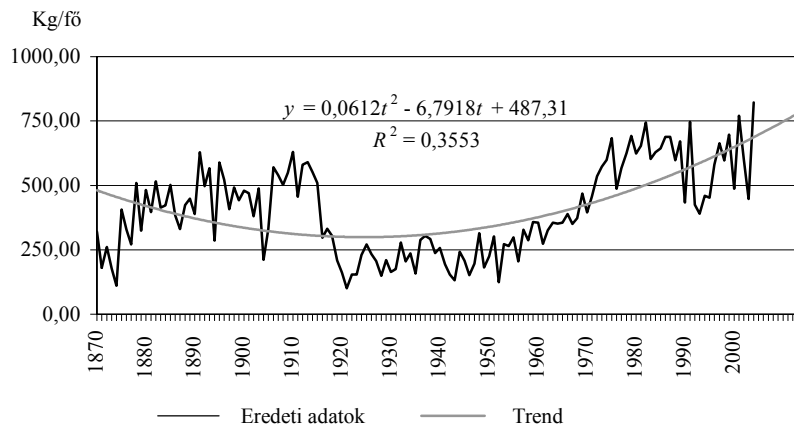
A maradékok 9 tagú mozgó átlaga alapján az egy főre jutó búzatermelés hosszú ciklusai a következőképpen alakult: 1876–[1911]–1924–[1989]–2004, tehát két csúcspont volt kimutatható: 1911 és 1989. Megállapítható, hogy a búzatermelés hosszú ciklusai az általános tendenciáktól eltérő mozgást mutatnak. A válság 1929-et megelőzően már 1911-ben elkezdődött és 1924-ben érte el a mélypontját.

1924 és 1966 között az eredeti adatok és a trend közötti különbség negatív volt, bár lassú hullámzó emelkedést láthatunk a 2. ábrában. A búzatermelés hosszú hullámainak csúcspontja nem 1973–1978-ban, hanem később 1989-ben következett be. Az első hosszú ciklus 48 évig tartott, 35 év felszálló és 13 év leszálló szakaszból állt. A következő ciklus felszálló ága 65 évig tartott, a leszálló ág 15 éve tart. A rendszerváltozás óta az adatsor és így a rövidebb ciklusok igen erőteljes mozgást mutattak, nehéz megbecsülni, hogy a felszálló ág mikor fog megkezdődni. 2004-ben például az egy főre jutó búzatermelés volumene (595 kilogramm/fő) kétszerese volt a 2003-as (290 kilogramm/fő) értéknek. A Kondratyev által meghatározott 3. empirikus összefüggés, vagyis az, hogy a hosszú ciklusok csökkenő hullámának időszakában a mezőgazdaság is tartós válságban van igazolható. A válság különösen elhúzódott 1924 és 1966 között.

A kukoricatermelés hosszú ciklusai

A 3. ábra 1870 és 2004 között 135 év adatának feldolgozása alapján mutatja az egy főre jutó kukoricatermelés alakulását Magyarországon.

3. ábra. Az egy főre jutó kukoricatermelés alakulása Magyarországon, 1870–2004

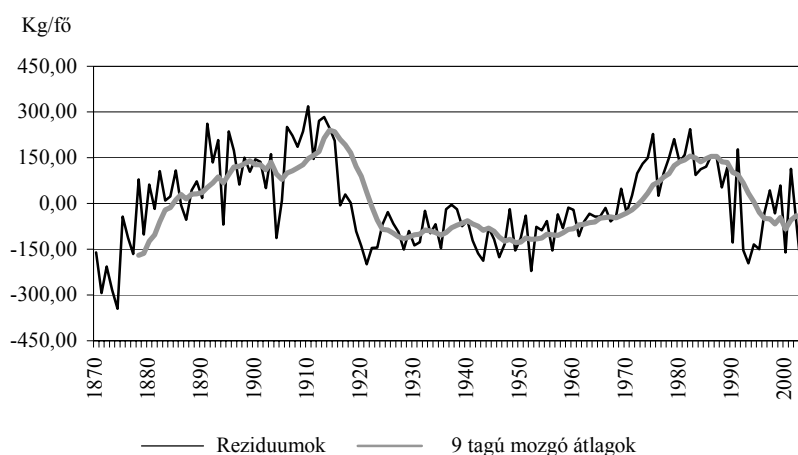


Az idősor alakulásában egy fordulópont van, így a trend becslésére a másodfokú polinom alkalmazása volt indokolt. A vizsgált időszakban a legnagyobb értéket az egy főre jutó kukoricatermelés 2004-ben érte el (822 kilogramm/fő), míg a legkisebb értéket 1921-ben mértük, (101 kilogramm/fő). A két adat közötti különbség több mint nyolcszoros. A következő legnagyobb értéket 2001-ben (770 kilogramm/fő) mértük. Az idősor és a trend jól mutatja a nagy gazdasági világválság (1929–1933) és a második világháború (1939–1946) negatív hatásait. A trend körül erőteljes és szabálytalan a ciklusos mozgás, ami már a 3. ábrán is kirajzolódik. Ez

az oka annak, hogy a többszörös determinációs együttható viszonylag alacsony ($R^2=0,3553$).

A 4. ábra az egy főre jutó kukoricatermelés hosszú hullámain mutatja, az eredeti idősor és a trend különbségét ábrázolva, valamint e különbség 9 tagú mozgó átlagait megrajzolva. A reziduumok, a maradékok (eredeti adatok-trend) képzésével kiszűrtük az évszázados trend hatását. A 3. ábra alapján additív kapcsolatra következtetünk, mivel az amplitúdó jelentősen nem változott a trend süllyedő (1870–1928) és emelkedő (1928–2004) szakaszában, vagyis a trend és a ciklus egymástól független mozgást mutatott. A reziduumok 9 tagú mozgó átlaga a Kondratyev-féle hosszú ciklusokat mutatja a 4. ábrában. Megállapítható, hogy a kukoricatermelés hosszú ciklusai az általános tendenciáktól részben eltérő mozgást mutatnak.

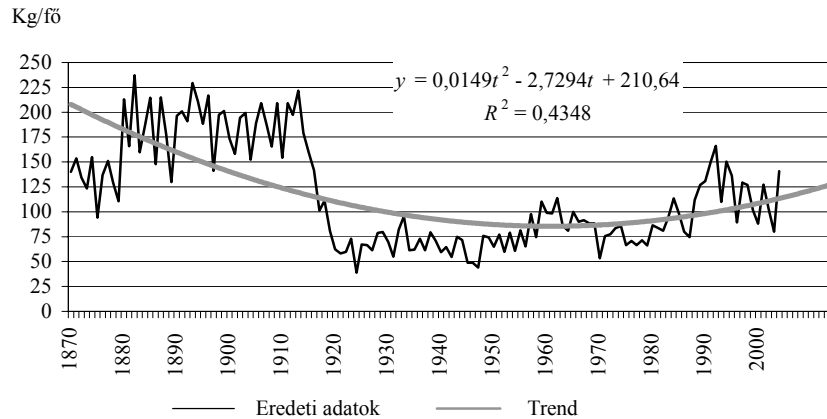
4. ábra. A kukoricatermelés hosszú hullámai Magyarországon, 1870–2004



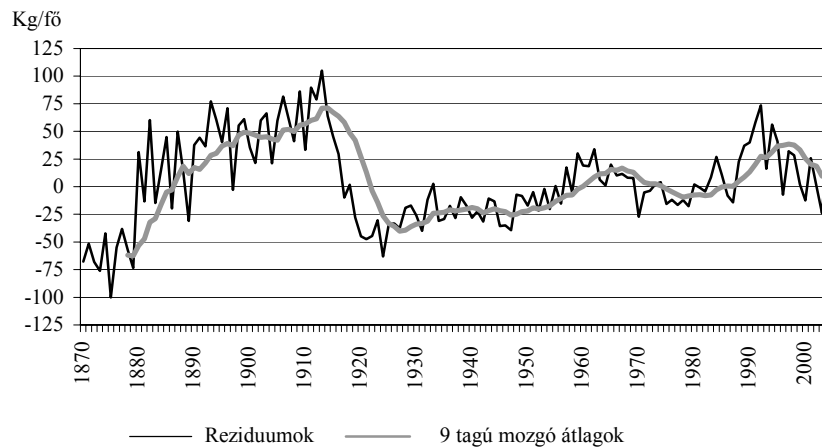
Az árpatermelés hosszú ciklusai

Az 5. ábra 1870 és 2004 között 135 év adatainak feldolgozása alapján mutatja be az egy főre jutó árpatermelés alakulását Magyarországon. Az idősor alakulásában egy fordulópont van, így a trend becslésére a másodfokú polinom alkalmazása volt indokolt. A vizsgált időszakban a legnagyobb értéket az egy főre jutó árpatermelés 1893-ban érte el (229,5 kilogramm/fő), míg a legkisebb értéket 1924-ben mértük, (39 kilogramm/fő). A két adat közötti különbség több mint ötszörös. Az évszázados trend 1870 (208 kilogramm/fő) és 1963 (79 kilogramm/fő) között süllyed, majd 2004-ig (105 kilogramm/fő) emelkedik. Az évszázados trend tehát eltér az általános tendenciától.

5. Az egy főre jutó árpatermelés alakulása Magyarországon, 1870–2004



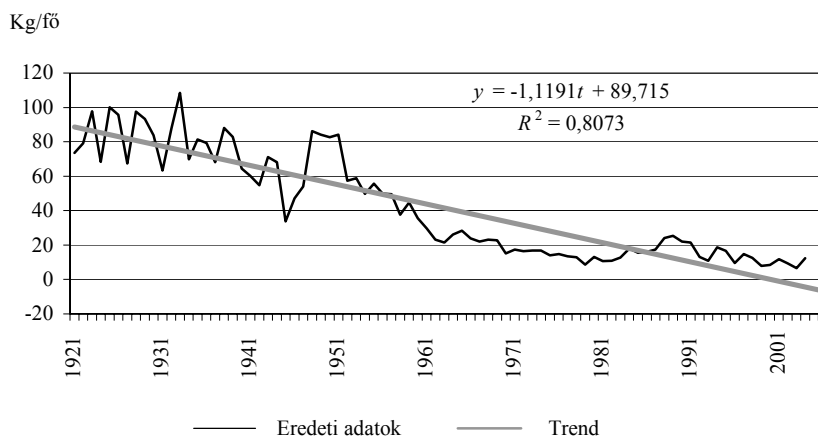
6. ábra. Az árpatermelés hosszú hullámai Magyarországon, 1870–2004



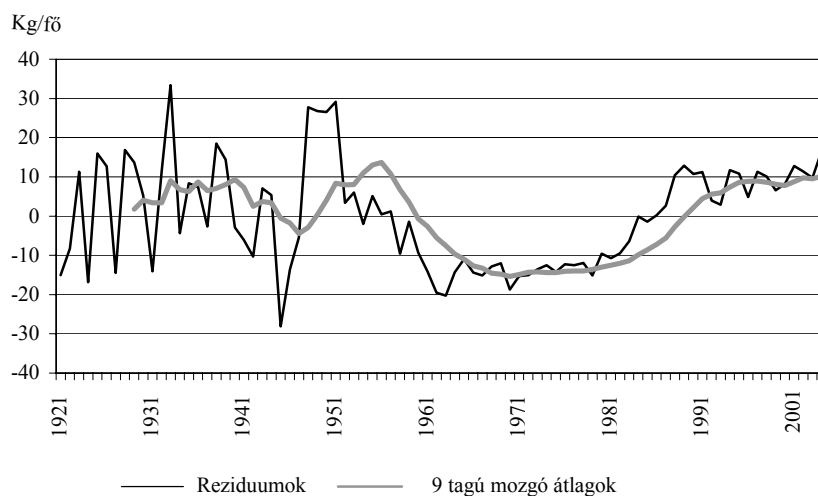
A rozstermelés hosszú ciklusai

A 7. ábra 1921 és 2004 között 84 év adatainak feldolgozása alapján ismerteti az egy főre jutó rozstermelés alakulását Magyarországon. A lineáris trend süllyedő tendenciát mutat. A vizsgált időszakban a legnagyobb értéket az egy főre jutó rozstermelés 1933-ban érte el (108,54 kilogramm/fő), míg a legkisebb értéket 2003-ban mértük (6,6 kilogramm/fő). A két adat közötti különbség több mint tizenhatszoros. A rozstermelés hosszú ciklusainak alakulását mutatja a 8. ábrában a reziduumok 9 tagú mozgóátlag-sora.

7. ábra. Az egy főre jutó rozstermelés alakulása Magyarországon, 1921–2004



8. ábra. A rozstermelés hosszú hullámai Magyarországon, 1921–2004

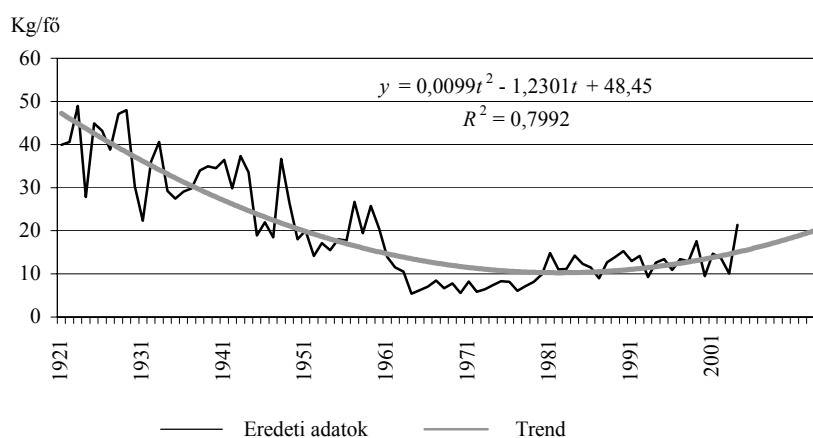


A zabtermelés hosszú ciklusai

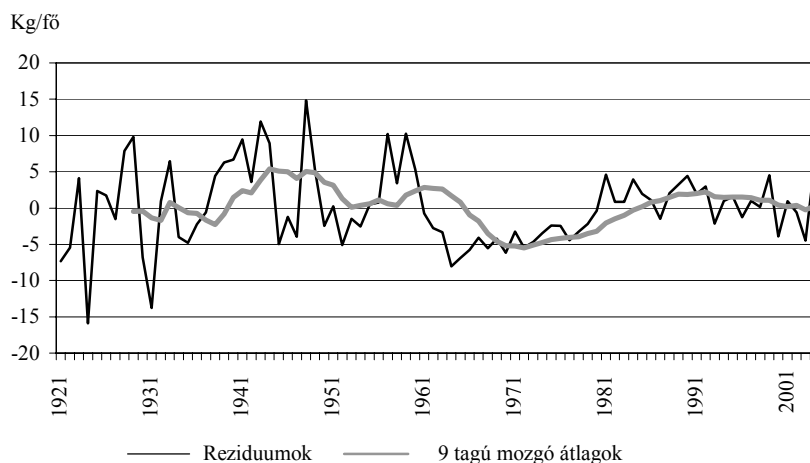
A 9. ábra 1921 és 2004 között 84 év adatainak feldolgozása alapján mutatja az egy főre jutó zabtermelés alakulását Magyarországon. Az idősor alakulásában egy fordulópont van, így a trend becslésére a másodfokú polinom ($R^2=0,7992$) alkalmazása volt indokolt. A trend először süllyedő, majd emelkedő tendenciát mutat. A lineáris trend esetében az $R^2=0,6117$, a féllogaritmikus trendnél pedig az $R^2=0,6791$,

tehát a másodfokú polinom adta a legjobb illesztést. A vizsgált időszakban a legnagyobb értéket az egy főre jutó zabtermelés 1923-ban érte el (49 kilogramm/fő), míg a legkisebb értéket 1964-ben mértük, (5,45 kilogramm/fő). A két adat közötti különbség közel kilencszeres. Az évszázados trend ebben az esetben is jelentősen eltér az általános tendenciától.

9. ábra. Az egy főre jutó zabtermelés adatai Magyarországon, 1921–2004



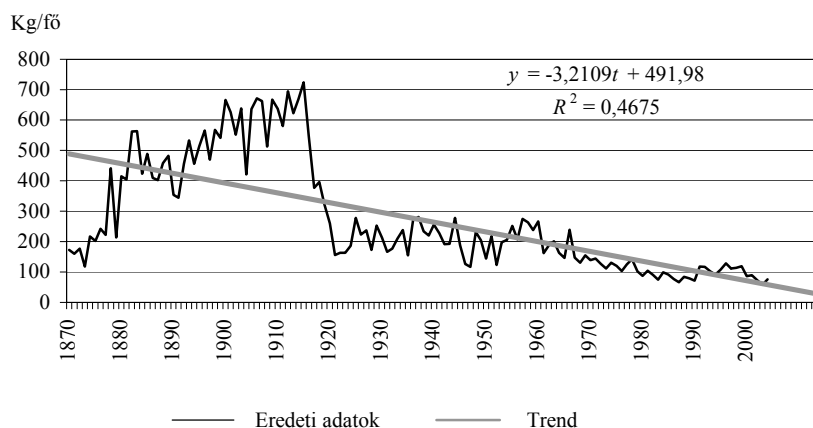
10. ábra. A zabtermelés hosszú hullámai Magyarországon, 1921–2004



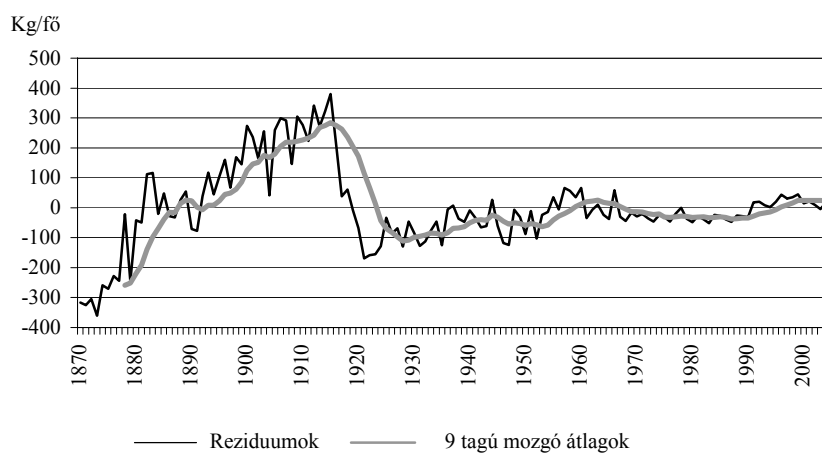
A zabtermelés hosszú ciklusainak alakulását mutatja a 10. ábrában a reziduumok 9 tagú mozgó átlaga. A zabtermelés és a rozstermelés hosszú ciklusai hasonló tendenciákat mutattak.

A burgonyatermelés hosszú ciklusai

11. ábra. Az egy főre jutó burgonyatermelés alakulása Magyarországon, 1870–2004



12. ábra. A burgonyatermelés hosszú hullámai Magyarországon, 1870–2004



A 11. ábra 1870 és 2004 között 135 év adatainak feldolgozása alapján ismerteti az egy főre jutó burgonyatermelés alakulását Magyarországon. Az idősor süllyedő tendenciát mutat a trend becslésére, ezért a lineáris trendet választottuk ($R^2=0,4675$). A vizsgált időszakban a legnagyobb értéket az egy főre jutó burgonyatermelés 1915-ben érte el (725 kilogramm/fő), míg a legkisebb értéket 2003-ban mértük, (57,4 kilogramm/fő). A két adat közötti különbség több mint tizenkétszeres. A 12. ábra a hosszú ciklusokat mutatja.

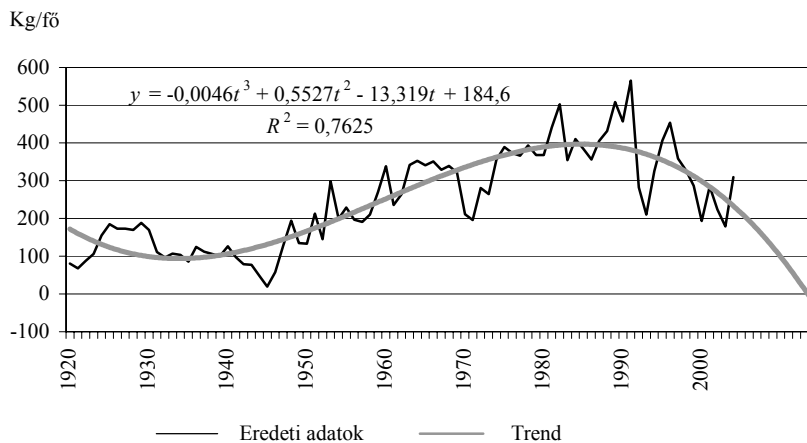
A cukorrépa-termelés hosszú ciklusai

A 13. ábra 1920 és 2004 között 85 év adatának feldolgozása alapján mutatja be az egy főre jutó cukorrépa-termelés alakulását Magyarországon (*Szemző* [1979]).⁴ Az idősor alakulásában két fordulópont van, így a trend becslésére a harmadfokú polinom alkalmazása indokolt ($R^2=0,7625$). Ezt a következtetést matematikai, statisztikai teszteléssel (F -próba) is indokolhatjuk.⁵ A másodfokú parabolikus trend esetében ugyanis az $R^2 = 0,5857$, míg a 13. ábrában látható az, hogy a harmadfokú parabolikus trend esetében a többszörös determinációs együttható lényegesen nagyobb: $R^2 = 0,7625$. Ekkor – némi fenntartással – a regressziós modelleknél a pótlólagos változó bevonásakor használt módszer analógiájaként F -próbával tesztelhetjük a két-féle trend többszörös determinációs együtthatója (R^2) közötti különbséget. Ez esetben láthatjuk, hogy a szokásos 5 százalékos szinten szignifikáns a különbség:

$$F = \frac{(0,7625 - 0,5857)/1}{(1 - 0,7625)/(85 - 4)} = 60 \geq F_{0,05(1,81)} = 3,92,$$

ahol 85 a mintaelemszám, 4 pedig a paraméterek száma. A számított érték: 60 lényegesen nagyobb az F -próba szerinti kritikus értéknél: 3,92, azaz az újabb változó (harmadfokú tag) bevonása indokolt.

13. ábra. Az egy főre jutó cukorrépa-termelés alakulása, 1920–2004

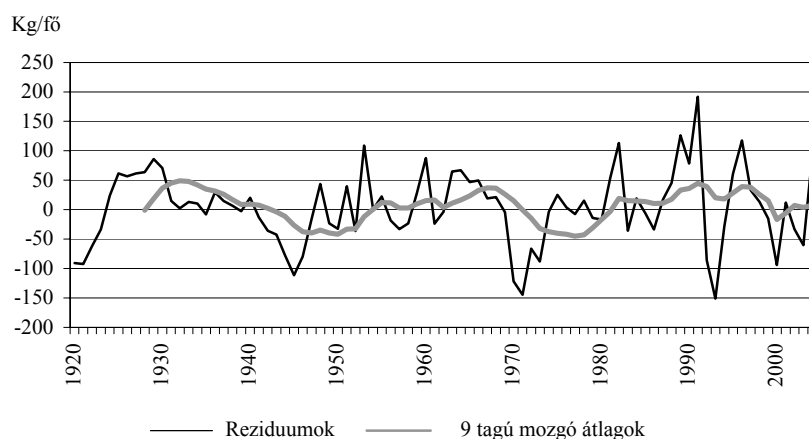


⁴ A szerző áttekintést ad a cukorrépa-termelés alakulásáról 1808 és 1938 között. A hatékonyság növekedésének legfőbb forrása a traktorok elterjedése volt 1920 után.

⁵ A módszer leírása megtalálható: *Mundruczó* [1981]-ben.

A vizsgált időszakban a legnagyobb értéket az egy főre jutó cukorrépa-termelés 1991-ben érte el (566 kilogramm/fő), míg a legkisebb értéket 1945-ben mértük, (20 kilogramm/fő). A két adat közötti különbség több mint huszonnyolcszoros. A 14. ábra bemutatja a hosszú ciklusokat.

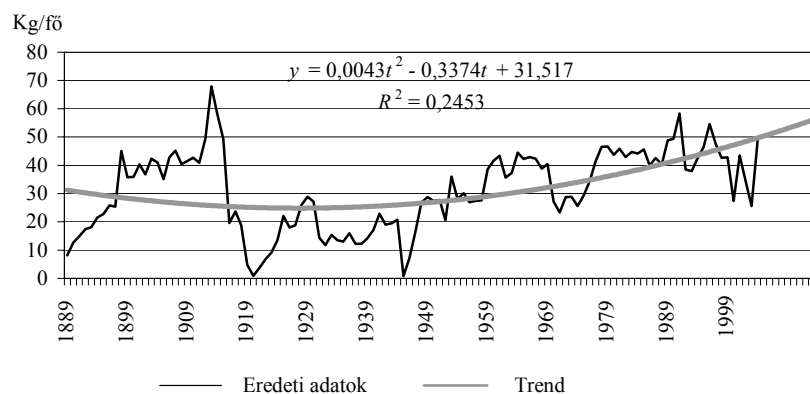
14. ábra. A cukorrépa-termelés hosszú hullámai Magyarországon, 1920–2004



A cukortermelés hosszú ciklusai

A 15. ábra 1889 és 2004 között 116 év adatainak feldolgozása alapján mutatja az egy főre jutó cukortermelés alakulását Magyarországon.⁶

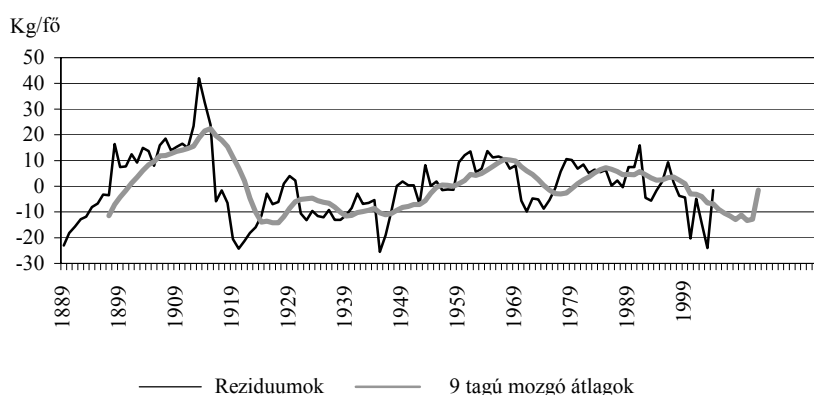
15. ábra. Az egy főre jutó cukortermelés alakulása Magyarországon, 1889–2004



⁶ A cukortermelést a feldolgozóiparba soroltuk.

Az idősor alakulásában egy fordulópont van, így a trend becslésére a másodfokú polinom alkalmazása indokolt. ($R^2=0,2453$). A vizsgált időszakban a legnagyobb értéket az egy főre jutó cukortermelés 1913-ban érte el (68 kilogramm/fő), míg a legkisebb értéket 1945-ben mértük, (0,78 kilogramm/fő). Az évszázados trend (15. ábra) 1928 és 2004 között emelkedik, előtte és utána süllyed. A 16. ábrában a reziduumok 9 tagú mozgó átlag sora mutatja a cukortermelés hosszú ciklusait.

16. ábra. A cukortermelés hosszú hullámai Magyarországon, 1889–2004



A hosszú ciklusokból és évszázados trendekből levonható néhány következtetés.⁷

1. A vizsgált mezőgazdasági termelési sorok esetében az első ciklus periódusa legtöbbször 50 év körül volt, ennél hosszabb ciklust csak a kukoricatermelés esetében tapasztaltunk (77 év). Ugyanakkor az átlagosnál rövidebb volt a periódusa a hosszú ciklusnak a cukortermelés esetében (36 év).

2. A második periódus négy esetben (búza-, kukorica-, rozs- és zabtermelés) még nem ért véget, de várhatóan hosszabb lesz, mint az első. Három esetben (árpa-, burgonya-, és cukortermelés) lezárult a második periódus és a periódushossz egységesen növekedett az első periódushoz képest. Ez teljesen ellentétes az általános tendenciákkal, mivel a gyorsuló technikai fejlődés miatt az elmúlt 200 évben inkább csökkent, mint növekedett a hosszú ciklusok periódusa. Az árpatermelésnél 3 év, a burgonyatermelésnél 17 év, a cukortermelésnél 25 év a növekedés.

3. Az első periódusban mindegyik vizsgált termelési adatsor esetében a felszálló ág hosszabb volt mint a leszálló. Ez azt jelenti, hogy az általános tendenciák rajzolódtak ki, mivel 1896 és 1973 között az évszázados trendek, míg 1896 és 1930

⁷ A növénytermesztés és az állattenyésztés hosszú ciklusairól és évszázados trendjeiről készített összefoglaló táblázatokat az érdeklődők a *Statistikai Szemle* honlapján (www.ksh.hu/statszemle) tekinthetik meg.

között a hosszú ciklusok voltak felszálló ágban. Érvényesült tehát az interferencia törvénye.

4. A második periódusban, mivel többnyire nem zárult le a hosszú ciklus, nehéz szabályosságot kimutatni.

5. Erőteljes, rövid, 2-4 éves hullámzást tapasztalunk mindegyik mezőgazdasági termelési sor esetében, ami azt mutatja, hogy az évente változó kedvező vagy rossz időjárási tényezőknek komoly a hatása a mezőgazdasági termelés alakulására.

6. Az idősorok „rövidsége” miatt teljes évszázados trendet nem lehetett kimutatni. Feltételezhető viszont az, hogy az évszázados ciklusok hullámhosszai a 100 évet meghaladták.

7. Az 1896 és 1973 között általánosan érvényesülő felszálló ág mezőgazdasági termelés esetében nem volt igazolható, többnyire ellentétes tendencia érvényesült, vagy a felszálló ág később kezdődött. Jó példák erre, a búzatermelés (1955–2004), a kukoricatermelés (1928–2004), az árpatermelés (1963–2004), a cukorrépa-termelés (1939–1984) és végül a cukortermelés (1928–2004) trendjei. Megállapítható továbbá, hogy később kezdődött a felszálló ág ezekben az esetekben, de tovább is tartott, tehát az 1973–1978-as válság hatása nem mutatható ki.

8. A második világháború vége majdnem mindegyik vizsgált mezőgazdasági termék esetében a termelési mélypontot jelentette.

9. A burgonyatermelés (1870–2004) és a rozstermelés (1876–2004) a teljes vizsgált időszak alatt csökkenő trendet mutatott.

10. Ami az előrejelzéseket illeti, a hullámok elemzéséből óvatosan arra lehet következtetni, hogy a legfontosabb szántóföldi növények közül a búza, kukorica, az árpa és a zab termelése hosszú távon fellendülőben van, bár a búza és az árpa esetében a rövidebb távú hullámok ezt a fellendülést visszafordíthatják. A rozs és a burgonya esetében fordított a helyzet: a hosszú távú csökkenést kompenzálja a rövidebb távú hullámok emelő hatása. A cukorrépa- és cukortermelés időbeli kilátásai ellentmondásosak.

2.2. Az állatállomány hosszú ciklusai és trendjei

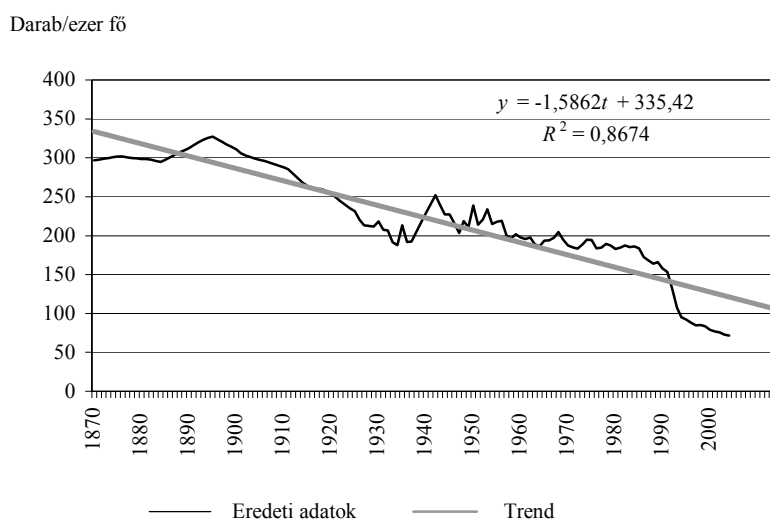
A következőkben áttekintjük az állatállomány hosszú távú ciklusait és trendjeit.

Szarvasmarha-állomány

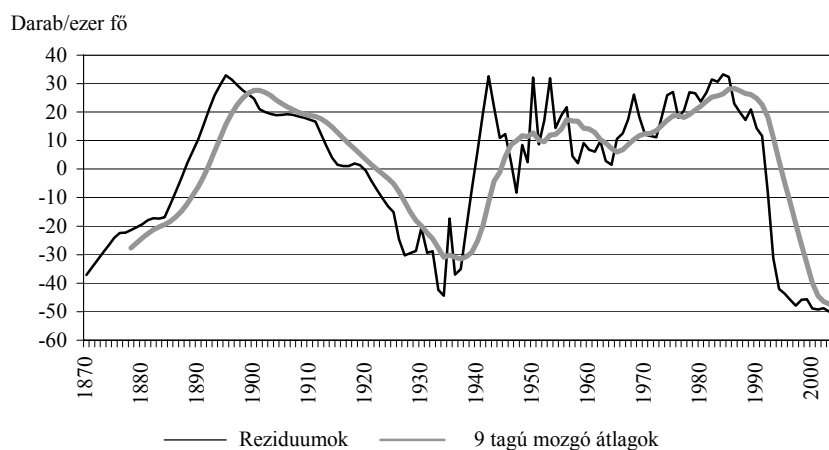
A szarvasmarha-állomány (darab/ezer fő) idősora az 1870 és 2004 közötti időszakot (17. ábra) fogja át. A legnagyobb értéket 1895-ben (327 darab/ezer fő), míg a legkisebbet 2004-ben (71,5 darab/ezer fő) mértük. A 9 éves és annál rövidebb hullámzást csak 1940 után tapasztaltuk. Az évszázados trend végig süllyedő. A hosszú

ciklus (lásd a 18. ábrát): 1870–[1900]–1933–[1955]–1965–[1989]. A szarvasmarha-állomány 1870 és 1993 között meghaladta az egymillió darabot, és 1894 és 1921, illetve 1940 és 1956 között a darabszám 2 millió fölött volt. 1994-től viszont az állatállomány egymillió alá csökkent.

17. ábra. Az ezer főre jutó szarvasmarha-állomány alakulása Magyarországon, 1870–2004



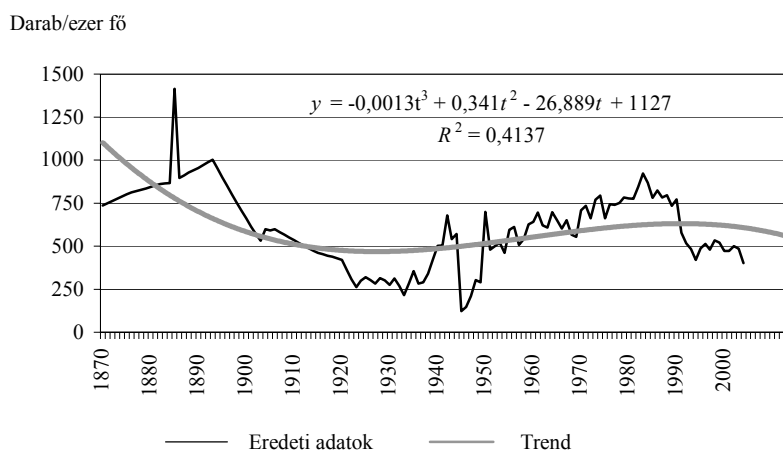
18. ábra. A szarvasmarha-állomány hosszú ciklusai Magyarországon, 1870–2004



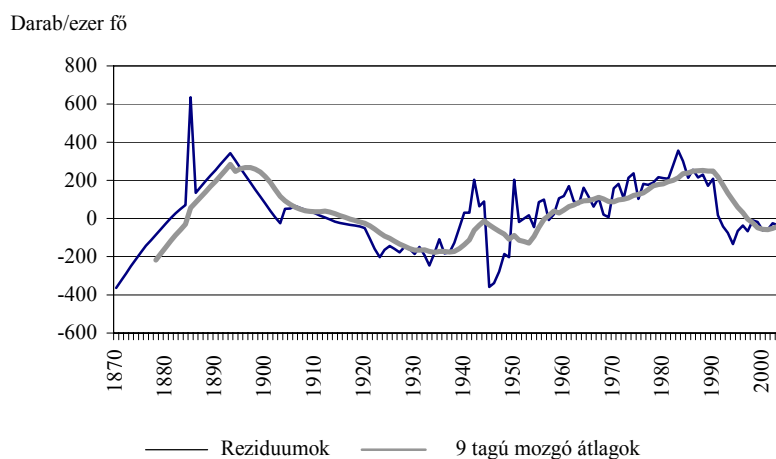
Sertésállomány

A sertésállomány idősora az 1870 és 2004 közötti időszakot (lásd a 19. ábrát) mutatja be. A legnagyobb értéket 1885-ben (1414 darab/ezer fő), míg a legkisebbet 1945-ben (123 darab/ezer fő) mértük. A 9 éves és annál rövidebb hullámzást csak 1925 után tapasztaltuk. Az évszázados trend harmadfokú polinom, ami 1870-től 1933-ig süllyed, majd 1989-ig emelkedik, utána újra süllyed. A hosszú ciklus (lásd a 20. ábrát): 1870–[1895]–1933–[1990].

19. ábra. Az ezer főre jutó sertésállomány alakulása Magyarországon, 1870–2004



20. ábra. A sertésállomány hosszú ciklusai Magyarországon, 1870–2004

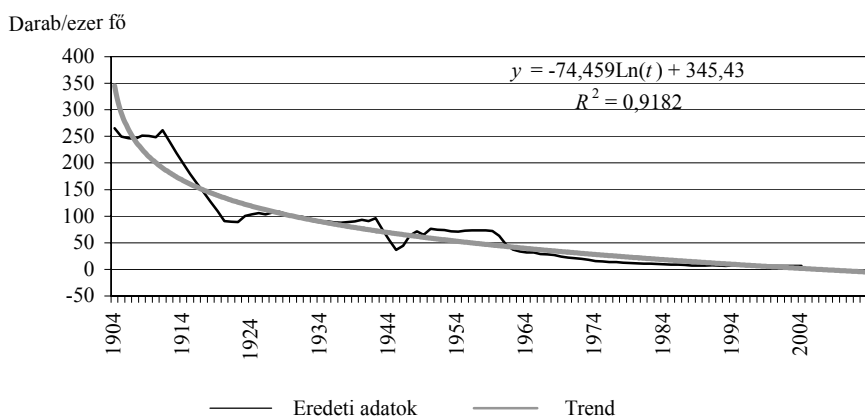


A sertésállomány alakulását ezen túl szezonális és rövid ciklikus⁸ változások is jellemezték. „A sertésállomány szezonális változására az a jellemző, hogy az ősszel éri el a tetőpontját, és mivel a tradicionális háztartási sertésvágások a december végi, vagy az azt követő napokra esnek és a tél végén éri el a mélypontját. Ugyancsak szezonális elsősorban az egyéni termelőknél a tenyésztés is. A gazdák kocáik elléseit, a malacok biztonságosabb felnevelése érdekében úgy ütemezik, hogy azok ne a téli hideg hónapokra essenek. Emiatt az egyes évszakok ellései között jelentős az eltérés. A sertéstenyésztésre a szezonális ingadozásokon túl, háromévenkénti ciklusban visszatérő konjunktúrahullámzások is jellemzőek. A termelőket mind a vágósertés, mind a takarmányok ára, valamint ezek egymáshoz viszonyított aránya jelentősen befolyásolja. Növekvő jövedelmezőségnél sokan fognak szinte egy időben tenyésztésbe, majd hizlalásba. A jövedelmezőség visszaesésekor vagy csökkentik állományukat, vagy teljesen felhagynak a sertéstartással. A sertésciklus némi késéssel követi az árciklus alakulását. Először a kocaállománynál jelentkezik a változás, majd azt követi az egész sertésállományé” (Tarsoly [1996–2000]). Viszonylag új jelenségnek számít, hogy a sertésciklus hullámhossza az eddigi 3 évről 4-5 évre nőtt (Országos Húsipari... [2005]). A felszálló és leszálló ágak egyaránt megnyúltak. Ez egyúttal elhúzódó túltermelési válságot is okoz. A piaci zavarok akkor különösen intenzívek, ha világgazdasági recesszió idején jelentkeznek.

Lóállomány

A lóállomány időszora a 1904 és 2004 közötti időszakot (lásd a 21. ábrát) fogja át.

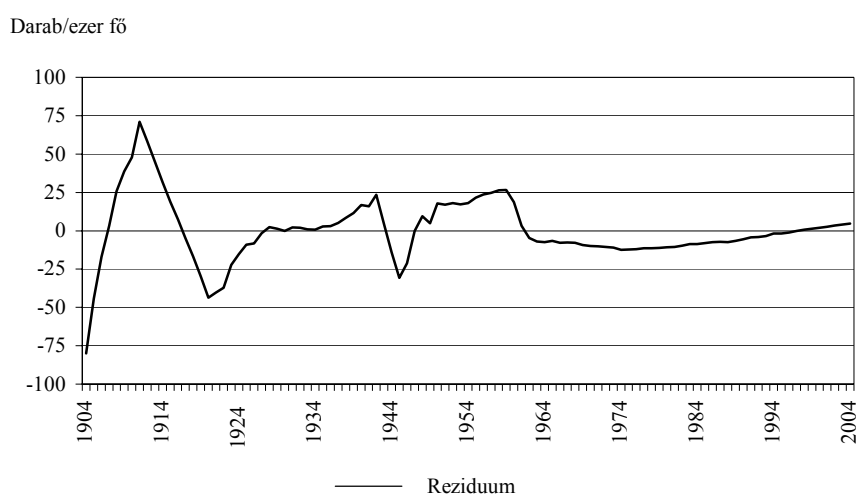
21. ábra. Az ezer főre jutó lóállomány alakulása Magyarországon, 1904–2004



⁸ Ez az ún. sertésciklus, amelynek periódusa 3–5 év.

A legnagyobb értéket 1904-ben (265 darab/ezer fő), míg a legkisebbet 2004-ben (6 darab/ezer fő) mértük. A 9 éves és annál rövidebb hullámzást nem tapasztaltuk. A trend féllogaritmikus, ami erőteljes süllyedő tendenciát mutat 1904 és 2004 között. A hosszú ciklus nem mutatható ki (lásd a 22. ábrát): 1904–[1910]–1920–[1938]–1944–[1950]–1974–[2004].

22. ábra. A lóállomány hosszú hullámai Magyarországon, 1904–2004



A hosszú ciklusokból és évszázados trendekből levonható néhány következtetés az állatállomány esetében a következő.

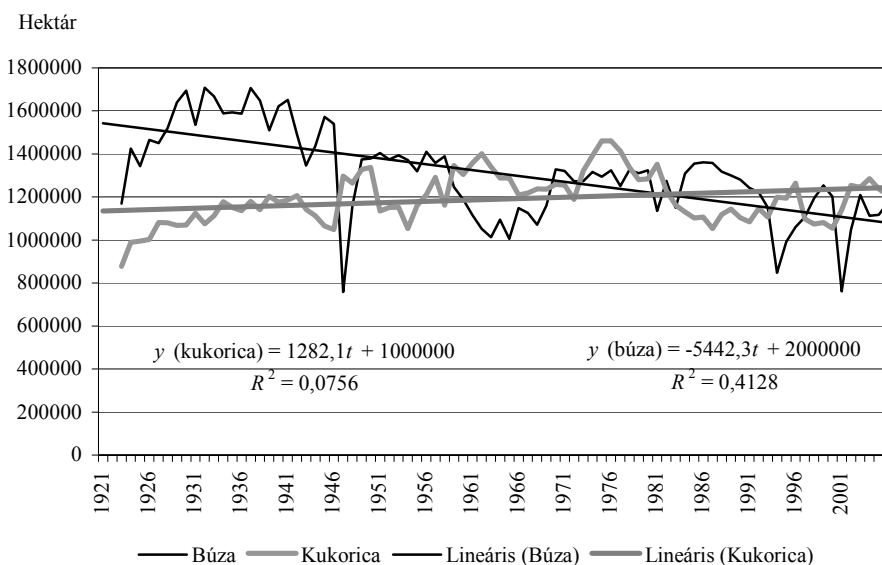
1. Az első hosszú ciklus periódusa 53-65 év közötti értékeket mutat, tehát megfelel az általános tendenciáknak.
2. A második periódus 56-57 év a szarvasmarha-, a sertés- és a lóállomány esetében. A sertésállománynál a süllyedő szakasz végét még nem látjuk. A második periódus hossza valamivel rövidebb, mint az első periódusé.
3. Az első ciklus emelkedő és süllyedő szakasza nagyjából egyforma hosszú.
4. A ciklusok csak részben követik az általános tendenciákat. 1933 után mindhárom esetben emelkedő szakasz kezdődött, ami teljesen ellentétes az ismert tendenciákkal. (1929–1933 a válság és a leszálló ág kezdete)
5. Az évszázados trend végig süllyedő a szarvasmarha-állomány esetében. Ettől eltérő a sertésállománynál, ami 1870-től 1933-ig süllyed, majd 1989-ig emelkedik, utána újra süllyed.
6. A hosszú távú vizsgálatok tanulságként megmutatták, hogy a múltban igen mélyre süllyedő szarvasmarha-állomány is újra gyarapodhat, ami – természetesen

más körülmények között és más okok hatására – talán a jövőben is elképzelhető. A sertésállomány stabilizálódni látszik, a lóállomány ugyanakkor minden jel szerint jelentéktelenné válik.

2.3. A mezőgazdasági terület és a gabonafélék vetésterületének alakulása

A következőkben a mezőgazdasági terület (1870–2004) és a gabonafélék vetésterületének (1921–2004) arányváltozását vizsgáljuk. A mezőgazdasági terület 1870 (6800 ezer hektár) és 1923 (7594 ezer hektár) között emelkedett és azóta csökken (2004-ben 5864 ezer hektár).

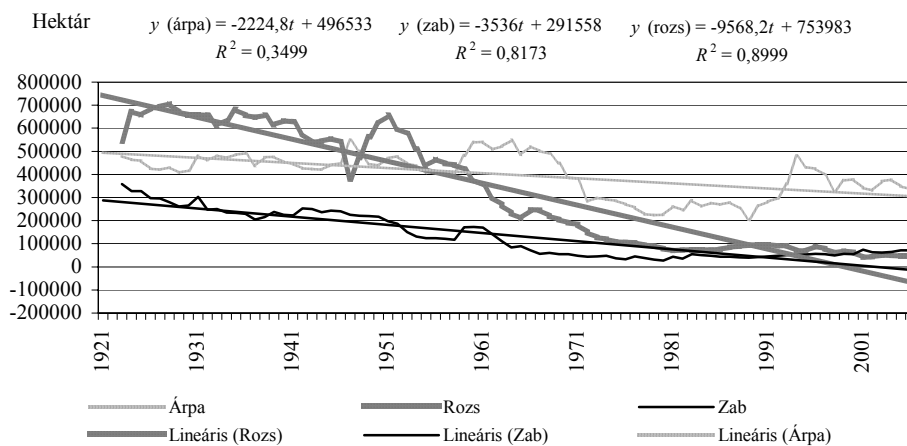
23. ábra. A búza és kukorica vetésterületének alakulása Magyarországon, 1921–2004



A 23. ábra a búza és a kukorica vetésterületének alakulását mutatja 1921 és 2004 között. A búza vetésterülete süllyedő, a kukoricáé viszont emelkedő tendenciát mutat a lineáris trend alapján. A két görbe mélypontjai 1945–1946 és 1999.

A 24. ábra az árpa, a rozs és a zab vetésterületének alakulását mutatja be Magyarországon 1921 és 2004 között. A süllyedő tendencia itt egyértelműen rajzolódik ki.

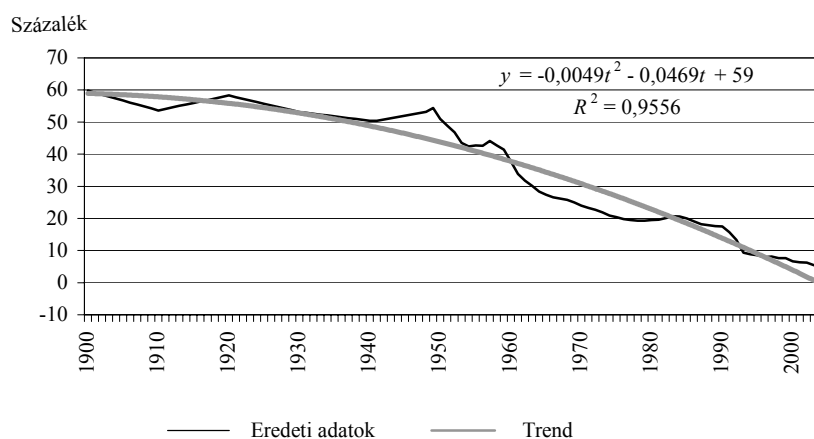
24. ábra. Az árpa, a rozs és a zab vetésterületének alakulása Magyarországon, 1921–2004



2.4. A mezőgazdaság aktív keresői aránya és a magyar népesség alakulása

A 25. ábra bemutatja a mezőgazdaság aktív keresői arányának százalékban megadott változását Magyarországon 1900 és 2004 között.

25. ábra. A mezőgazdaság aktív keresői arányának változása Magyarországon, 1900–2004

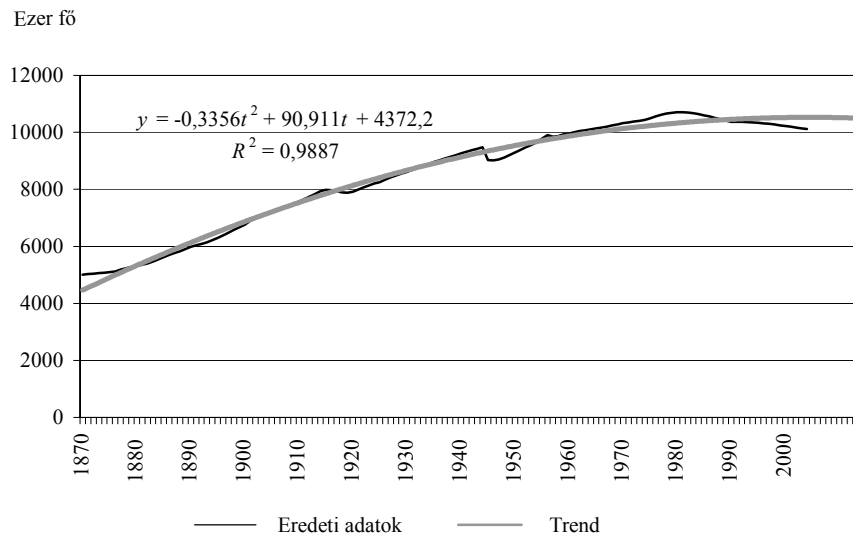


Megjegyzés. Az adatszolgáltatás 1900-tól 1975-ig az 1900-as évtől, 1976-tól 1992-ig az 1976-os évtől, végül 1993-tól 2004-ig az 1993-as évtől érvényes ágazati besorolás szerint történt.

A mezőgazdaság aktív keresői aránya 1900-ban 59,8 százalék volt, s ez az arány 2004-ben már csak 5,3 százalék. Ez megfelel a szabad piacgazdaságokban tapasztalható tendenciáknak (például ez az arány 1989-ban Nagy-Britanniában már 2 százalék, az Egyesült Államokban: 2,4 százalék). Várhatóan ennek megfelelően 2-3 százalék körül stabilizálódik a mezőgazdaság aktív keresői aránya. A másodfokú parabola jól mutatja a csökkenő tendenciát, de a parabola előrejelzésre nem alkalmas, hiszen két év múlva már negatív értéket jelez.

A magyar népesség számának alakulását mutatja a 26. ábra 1870 és 2004 között. A magyar népesség 1980-ig növekedett. Az előző évhez képest csökkenés 1920 után csak 1945-ben és 1946-ban volt. 1981-től a magyar népesség száma csökken, ettől kezdve minden évben fogyás regisztrálható az előző évhez képest. Kivétel az 1992-es év, amikor nem csökkent a népesség az előző évhez képest. A vizsgált adatsorhoz másodfokú parabolikus trend illeszthető. A trendtől való eltérés 1920 után két esetben volt regisztrálható, a II. világháborús veszteségek miatt 1944 és 1948 között lefelé, illetve 1976 és 1982 között pedig felfelé volt eltérés.

26. ábra. A magyar népesség alakulása, 1870–2004



3. Következtetések

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy a hosszabb időtartalmú idősorok elemzése a vizsgált mutatók esetében a magyar mezőgazdaság romló tendenciáit igazolják. Hang-

súlyozni kívánjuk, hogy a vizsgált mezőgazdasági területek, termékek a magyar mezőgazdaságnak csak egy részét érintik és nem adnak átfogó képet és alapot a mezőgazdaság egészére vonatkozó megállapításokhoz. A kutatást behatárolta a rendelkezésre álló adatbázis és a publikáció terjedelmi korlátai. Nem foglalkoztunk a baromfi- és juhtenyésztés alakulásával, mivel ezekre vonatkozóan csak 1949-től rendelkezünk adatokkal. A részletesebben ismertetett állatfajokon kívül hazánkban haszonállatként tartanak – eltérő létszámban – bivalyt, szamarat, öszvért, kecskét, házinyulat, galambot, méheket és különböző prémes állatokat, melyekre vonatkozóan hosszú adatsorokkal nem rendelkezünk. A növénytermelés esetében a kutatás a szántóföldi növénytermelésre koncentrált. Nem vizsgáltuk például a hüvelyesek, a zöldségfélék, a takarmánynövények, a dohány- és a napraforgótermelés hosszú idősorait.

A viszonylag széleskörű vizsgálat eredményei (eredeti ábrák, reziduumok) rávilágítanak arra, hogy a mezőgazdaság nem viselkedik átlagosan, mind a ciklusok, mind az évszázados trendek fel és lezálló ágai eltérnek az iparban, a bányászatban stb. mért általános tendenciáktól. A mezőgazdaság a technika fejlődése ellenére időjárásfüggő, és feltételezhető, hogy az évenként gyakran előforduló jelentős termelési eredményekben mutatkozó ingadozás egyik oka az időjárásban tapasztalható változások (aszály, árvizek, csapadékmennyiség stb.) következménye. A mezőgazdaságban – nagyrészt a technikai fejlődés eredményeként – nem a munkaerő, illetve annak hiánya volt az alapvető korlátozó tényező, hanem a minőségében is csak korlátozottan bővíthető földterület. A mezőgazdasági terület a vizsgált időszakban 1870 és 1945 között visszaesésekkel tarkítva, de növekedett, 1945 után viszont folyamatosan csökkent. A mezőgazdasági területkivonás okai legtöbbször az ipartelepítés, az útépités, a város- és községfejlesztés, valamint az erdőtelepítés voltak. Az általunk vizsgált elmúlt 84-135 év folyamán sűrűn követték egymást olyan történelmi események (háborúk, határváltozások, válságok, gyökeres változások a birtoklás rendszerében, a mezőgazdaság radikális átszervezései, az 1950-es évek erőltetett iparosítása, az 1989-es rendszerváltozás stb.), amelyek egyenetlenné tették a mezőgazdaság fejlődését. Ezt a bemutatott ábrák jól szemléltetik. A tanulmány csak a hosszú ciklusok és az évszázados trendek bemutatására vállalkozott, és számos szakmai kérdés (például birtokviszonyok alakulása, a mezőgazdaság gépesítése, agrrotechnika, ezen belül a műtrágyázás fejlődése, az öntözés és növényvédelem fejlődése, a szállítás és úthálózat fejlesztése stb.) nem képezte a kutatás tárgyát.

A ciklusok előrejelzése igen nehéz szabálytalan alakulásuk miatt. A tervezésben vagy prognosztizálásban egy dolog biztos: hosszú fellendülés után elkerülhetetlen a recesszió. Az azonban nem ismert, ez mikor kezdődik és milyen mély lesz. Ugyanez igaz recesszió idején. Az évszázados tendenciák alapján a megélénkülés biztosnak látszik. Az azonban kérdés, hogy mikor kezdődik és milyen erős lesz. Erre a kérdésre agrárszakemberek bevonásával, sok más információ felhasználásával együtt lehet keresni a választ.

Irodalom

- DUIJN, J. J. [1983]: *The long wave in economic life*. George Allen&Unwin. New-York.
- ESTÓK J. ET AL. [2003]: *Agrárvilág Magyarországon 1848-2002*. Argumentum Kiadó/Magyar Mezőgazdasági Múzeum. Budapest.
- GAZDAG L. [1990]: A hosszú hullámok problémája (Az évszázados gazdasági ciklusok). *Gazdasági Fórum*. VI. évf. 3. sz. 59–63. old.
- GAÁL L. [1978]: *A magyar növénytermelés múltja*. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- HERMAN S. ET AL. [1994]: *Statisztika II*. Janus Pannonius Tudomány Egyetem Kiadó. Pécs.
- HUNYADI L. – VITA L. [2002]: *Statisztika közgazdászoknak*. Központi Statisztikai Hivatal. Budapest.
- JUGLAR, C. [1862]: *Des crises commerciales et leur retour periodique en France, en Augleterre et aux Etats Unis*. Franklin. Párizs
- MUNDRUCZÓ GY. [1981]: *Alkalmazott regresszió-számítás*. Akadémiai Kiadó. Budapest.
- KITCHIN, J. [1923]: Cycles and trends in economic factors. *Review of Economic Statistics* 5. évf. 1. sz. 10–16. old.
- KONDRATYEV, N. D. [1925]: *Bolsoe cikli konjunkturi. Voproszi Konjunkturi*. 1. köt. The Institute for Business Cycle Research. Moszkva.
- KONDRATIEFF, N. D. [1926]: *Die langen Wellen der Konjunktur*. 56. köt. Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik. Berlin.
- KONDRATIEFF, N. D. [1935]: The long waves in economic life. *The Review of Economic Statistics*. 17. évf. 6. sz. 105–115. old.
- KONDRATIEFF, N. D. [1979]: The long waves in economic life. *Review*. 2. évf. 4. sz. 519–562. old.
- KONDRATYEV, N. D. [1980]: A gazdasági fejlődés hosszú hullámai. *Történelmi Szemle*. 22. évf. 2. sz. 241–269. old.
- KONDRATYEV, N. D. – OPARIN, D. I. [1989]: *A konjunktúra nagy ciklusai*. Politikai gazdaságtan füzetek. 66. Magyar Könyvkiadók és Könyvterjesztők Egyesülete. Budapest.
- KÖVÉR GY. [1988]: N. D. Kondratyev és a gazdasági konjunktúra nagy ciklusai. *Magyar Filozófiai Szemle*. 5-6. sz. 559–617. old.
- KSH [1964]: *Világ gazdasági idősorok. 1860-1960*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó. Budapest.
- KSH [2000]: *Magyar mezőgazdaság 1851–2000*. Budapest
- KUZNETS, S. [1930]: *Secular movements in production and prices*. Houghton-Mifflin. Boston and New York.
- Országos Húsipari Kutatóintézet Kht. [2005]: *Merre tart a világ élelmiszer-gazdasága?* <http://www.ohki.hu>.
- PUSZTAI L. [1987]: Gazdasági ciklus és bünözés. *Belügyi Szemle*. 35. évf. 9. sz. 34–24. old.
- SIPOS B. [1986]: A Kondratyev-ciklus empirikus vizsgálata és prognosztizálása. *Statisztikai Szemle*. 64. évf. 12. sz. 1209–1237. old.
- SIPOS B. – SZENTMIKLÓSI M. [1991]: A hosszú hullámok alakulása a mezőgazdaságban. *Statisztikai Szemle*. 69. évf. 10. sz. 798–812. old.
- SIPOS B. [1997]: Empirical research of long-term cycles. *Hungarian Statistical Review*. 75. évf. Special Number. 119–128. old.
- SIPOS B. [1998]: Empirical research and forecasting of Kondratiev cycles. In: *On eve of the 21st century*. Akadémiai Kiadó. Budapest. 119–134. old.

- SIPOS B. [2002]: Analysis of long-term tendencies in the world economy and Hungary. *Hungarian Statistical Review*. Special Number. 80. évf. 7. sz. 86–102. old.
- SIPOS B. [2005]: A rendszerváltás utáni rövid konjunktúraciklusok vizsgálata. *Statisztikai Szemle*. 83. évf. 4. sz. 340–364. old.
- SZEMZŐ B. (szerk.) [1979]: *A cukorrépa-termelés Magyarországon 1808-1938*. Akadémiai kiadó. Budapest.
- TAKÁCS J. [2005]: A magyar mezőgazdaság főbb jellemzői a 2003. évi gazdaságszerkezeti összeírás alapján (I.-II.). *Statisztikai Szemle*. 83. évf. 8. sz. 705–723. old.; 9. sz. 809–825. old.
- TARSOLY I. (főszerk.) [1996–2000] *Magyarország a XX-ik században*. 2. köt. Természeti környezet, népesség és társadalom, egyházak és felekezetek, gazdaság. Babits Könyvkiadó. Szekszárd <http://mek.oszk.hu>.

Summary

Our research shows the changes of long cycles and century trends using long-term (1870–2004 and 1921–2004) Hungarian agricultural time series. The analysis covers time series of production of important plants, primarily cereals (wheat, maize, barley, rye and oat) and animal stocks (neat, pig and horse). Time series of acreage of cereals, size of agricultural area and active employees in agriculture are also analyzed. Data of Hungarian population for the time period between 1870 and 2004 are also available therefore duration of the longest period we could study was 135 year. Our results present that in agriculture century trends and long-term cycles have showed different movement from general tendencies. The empirical analysis was helped by a CD publication *Hungarian Agriculture 1851–2000* of the Hungarian Statistical Office.

A növénytermesztés (betakarított összes termelés) hosszú ciklusai

A megfigyelt idősor	A megfigyelt		I. ciklus					II. ciklus				
	időszak	időtartam (év)	Az emelkedés (év)		Az esés (év)		A ciklus időtartama (év)	Az emelkedés (év)		Az esés (év)		A ciklus időtartama (év)
			időszaka	időtartama	időszaka	időtartama		időszaka	időtartama	időszaka	időtartama	
Magyarország (kg/fő)												
Búzatermelés	1876-2004	129	1876-1911	36	1911-1924	14	50	1924-1989	66	1989-2004	16 ?	82 ?
Kukoricatermelés	1870-2004	135	1874-1914	41	1914-1949	36	77	1949-1983	35	1983-2004	22 ?	57 ?
Árpatermelés	1870-2004	135	1875-1916	42	1916-1926	11	53	1926-1968	43	1968-1980	13	56
Rozstermelés	1921-2004	84	1924-1955	32	1955-1971	17	49	1971-1994	24	1994-2004 ?	11 ?	35 ?
Zabtermelés	1921-2004	84	1924-1948	25	1948-1971	24	49	1971-1991	21	1991-2004	14 ?	35 ?
Burgonyatermelés	1870-2004	135	1873-1915	43	1915-1930	16	59	1930-1960	31	1960-2004	45	76
Cukorrépa-termelés	1920-2004	85	-	-	1933-1950	18	-	1950-1966	17	1966-1975	10	27
Cukortermelés	1889-2004	116	1896-1916	21	1916-1930	15	36	1930-1969	40	1969-1989	21	61

A kérdőjel az 1. és 2. táblában azt jelöli, hogy az idősor rövidsége miatt a ciklus valószínűleg hosszabb, mint a becült érték.

A növénytermesztés (betakarított összes termelés) évszázados trendjei

A megfigyelt idősor	A megfigyelt		I. évszázados trend					II. évszázados trend				
	időszak	időtartam (év)	Az emelkedés (év)		Az esés (év)		A ciklus időtartama (év)	Az emelkedés (év)		Az esés (év)		A ciklus időtartama (év)
			időszaka	időtartama	időszaka	időtartama		időszaka	időtartama	időszaka	időtartama	
Magyarország (kg/fő)												
Búzatermelés	1876-2004	129			1876-1955	80		1955-2004	50			130 ?
Kukoricatermelés	1870-2004	135			1870-1928	59		1928-2004	77			
Árpatermelés	1870-2004	135			1870-1963	94		1963-2004	42			
Rozstermelés	1921-2004	84								1921-2004	84	
Zabtermelés	1921-2004	84								1921-1987	67	
Burgonyatermelés	1870-2004	135			1870-2004	135						
Cukorrépa-termelés	1920-2004	85						1939-1984	46	1984-2004	21	67 ?
Cukortermelés	1889-2004	116			1889-1928	40		1928-2004	77			117 ?