

A tápanyagellátás változásai és környezetvédelmi kihatásai

Kalocsai Renátó – Vámos Ottilia – Varga Zoltán

Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár

Összefoglalás

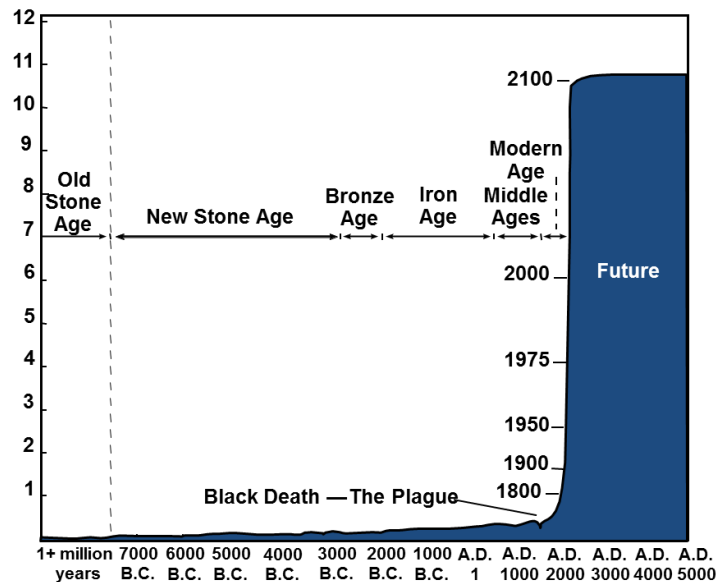
Az elmúlt évtizedekben gyökeresen megváltozott a hazai gazdálkodók tápanyagellátási gyakorlata. A korábbi (rendszerelváltás előtti) nagy adagú feltöltő trágyázás elvesztette realitását és helyét a gazdaságossági számításokon alapuló, környezettudatos tápanyagellátási szaktanácsadási rendszerekre épülő számítások vették át. A szerzők bemutatják a hazai tápanyagellátás során leginkább elterjedt rendszerek közös jellemzőit és statisztikai elemzéseken alapuló ábrákkal szemléltetik hazánk talajainak tápelem-mérlegeit, valamint tesznek javaslatot egy a talajok tápelem-tőkéje szempontjából is fenntartható, környezetkímélő, ugyanakkor gazdaságos tápanyag-visszapótlási gyakorlatra.

Kulcsszavak: tápanyagellátás, szaktanácsadás, talajvizsgálat, éghajlatváltozás, vízmérleg

A termesztett növények trágyázása már időszámításunk kezdete előtt is bevett gyakorlat volt a mezőgazdasági termelésben. Míg a korabeli írásos emlékek közül *Homérosz* (ie. 900 és 700 között) *Odüsszeia*-című művében a szőlő trágyázásáról beszél, addig *Xenophon* (ie. 434-355) megfigyeli, hogy „a földbirtok elpusztult”, mert „nem tudták, milyen hasznos a föld trágyázása”. *Teophrasztosz* (ie. 372-287) a szerves trágya alkalmazására már ajánlást is tesz. Műveiben a „sovány” talajok bőséges istállótrágyázását javasolja, ugyanakkor felhívja a figyelmet arra, hogy a „gazdag” talajokat takarékosan trágyázzák.

A növekvő népesség (*1. ábra*) igényeinek kielégítése érdekében a történelem során folyamatosan új agrotechnikai eljárások, valamint technológiák kerültek bevezetésre. Új, egyre nagyobb termőképességű és jobb minőségi mutatókkal rendelkező kiválogatott, nemesített fajták, hibridek termesztésbe vonása történt meg, melyek takarmány és élelmiszerszükségletünk megtermelésének alapvető letéteményesei. Ezek szerepe egyre nagyobb jelentőséggel bír, hiszen évről évre egyre kisebb terület áll rendelkezésünkre az igényeink kielégítéséhez (*2. ábra*), melyet talajaink fizikai-kémiai tulajdonságainak romlása, valamint az éghajlatváltozásból eredő anomáliák tovább rontanak. Ez utóbbiak ugyanis a vízmérleg folyamatos és fokozatos kedvezőtlenebbé válását mutatják és vetítik előre. Az ezzel

kapcsolatos eredményeinket a 3-5. ábrák mutatják be, melyeket a Mosoni-síkra vonatkozó elemzéseink alapján készítettünk el, de ezek megegyeznek a hazákban általánosan tapasztalt tendenciákkal. Az utóbbi évtizedekben a vízmérleg legfontosabb bevételi tagját jelentő csapadék szignifikánsan csökkent (3. ábra). Ezt a hatást erősíti az a tény, hogy a csapadék csökkenésével egyidőben a vízmérleg kiadási oldalát jelentősen befolyásoló hőmérsékleti viszonyok emelkedése indult meg (4. ábra). Azt sem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy mindeközben az éghajlati szélső értékek gyakorisága emelkedik (5. ábra), ami szintén a termelés feltételeinek növekvő bizonytalanságát és az alkalmazkodás nehezebbé tételét okozza. Ráadásul az Országos Meteorológiai Szolgálat Klímamodellező Csoportjának vizsgálatai – az általánosan használt klímascenáriók eredményeivel egybecsengően – azt mutatják, hogy a vázolt éghajlati tendenciák várhatóan a következő évtizedekben is folytatódni fognak (6. ábra).



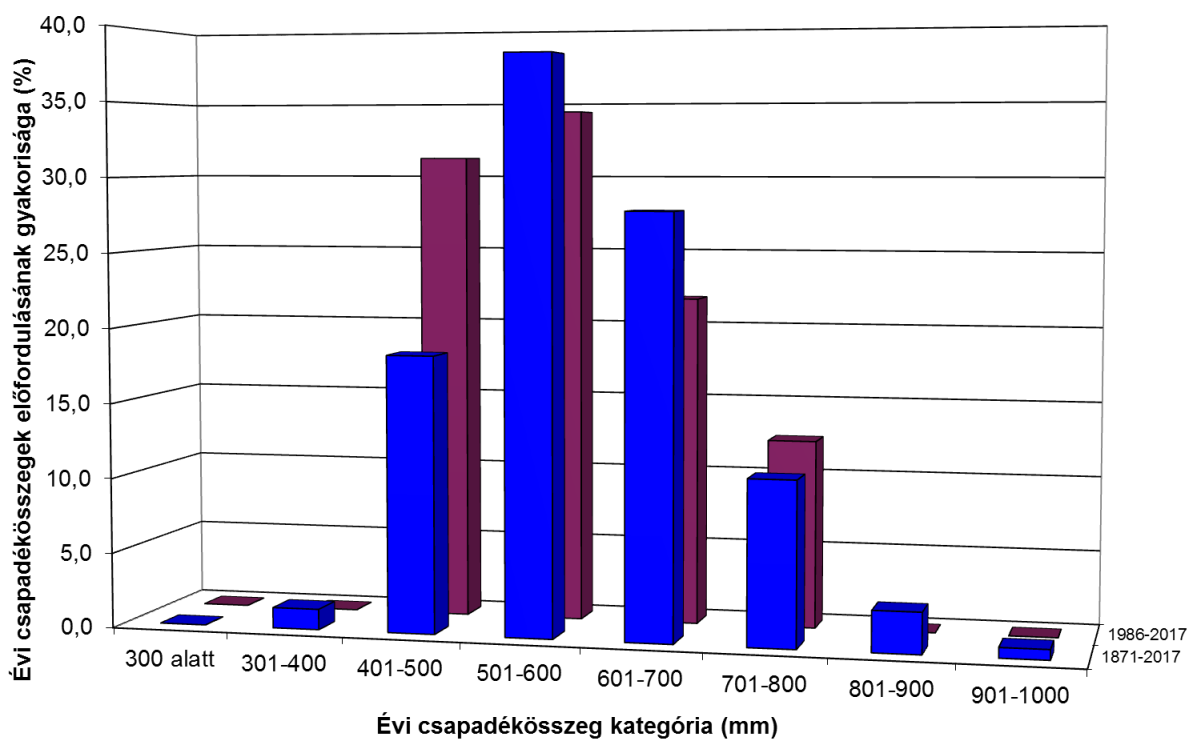
1.ábra. A világ népességének növekedése a történelem folyamán (Forrás: FAO)

Év	Igénybevett terület (ha)	Év	Igénybevett terület (ha)
1990	3 596	2002	4 631
1991	3 128	2003	6 952
1992	3 428	2004	6 733
1993	2 734	2005	6 103
1994	2 785	2006	7 255
1995	2 933	2007	5 148
1996	2 967	2008	6 190
1997	5 409	2009	3 451
1998	5 359	2010	2 322
1999	5 119	2011	1 738
2000	6 976	2012	1 300
2001	7 701	2013	2 220
Összesen	106 177		

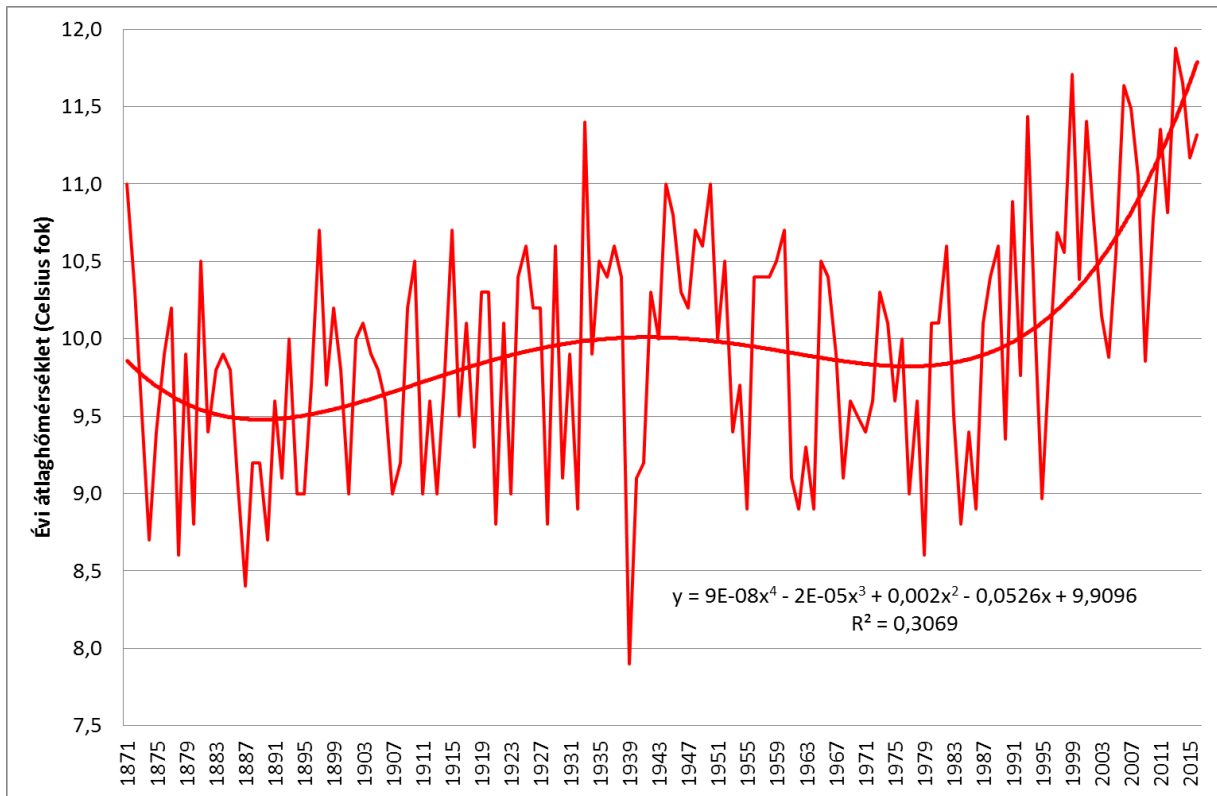
• Balaton területe: 59 400 ha



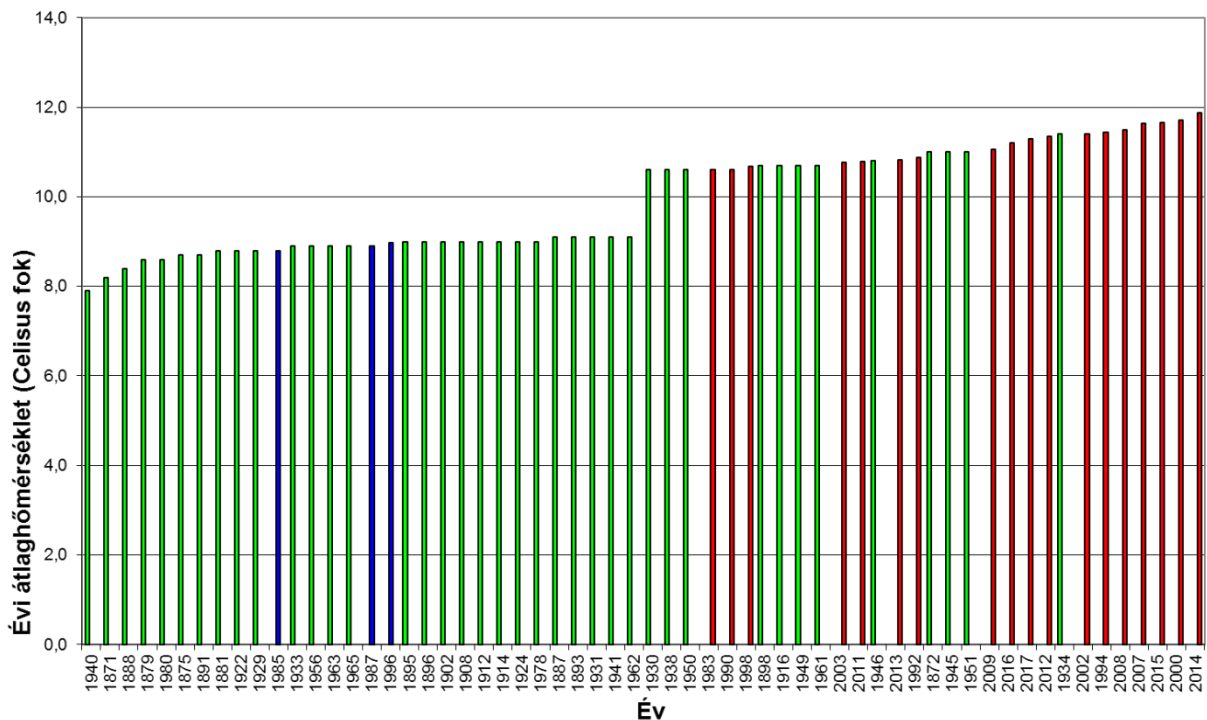
2. ábra. 1990 óta véglegesen igénybevett termőföld területe Magyarországon (Forrás: FÖMI, FM FF)



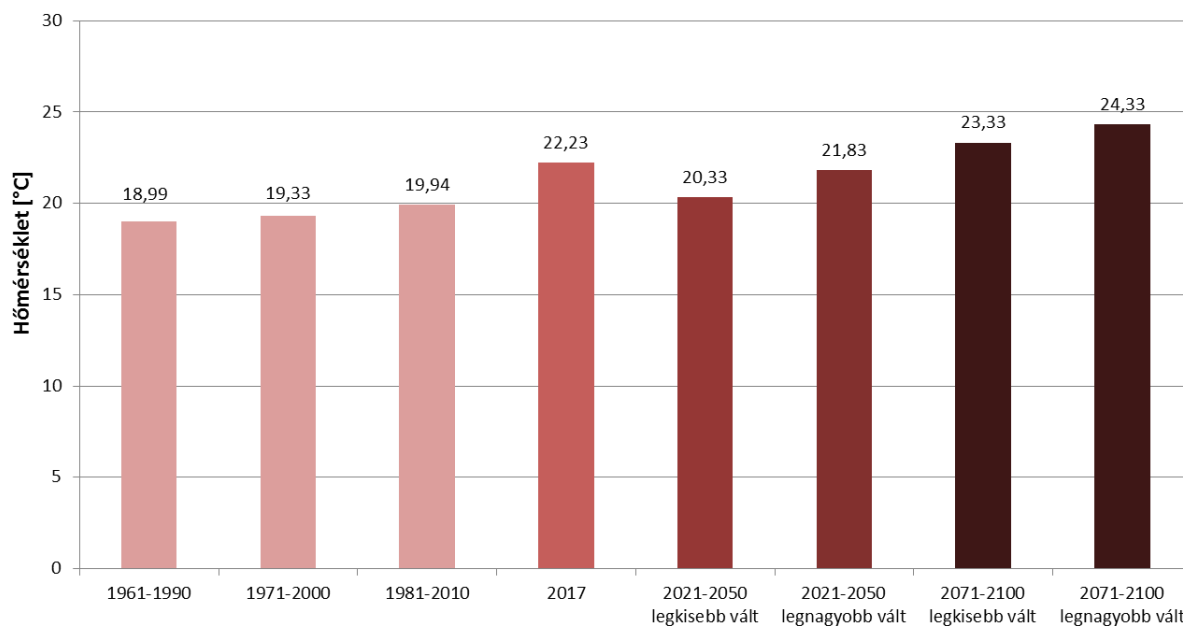
3. ábra. Az évi csapadékösszegek gyakoriságának eltolódása Mosonmagyaróváron az utóbbi másfél évszázadban



4. ábra. Az évi átlaghőmérsékletek alakulása Mosonmagyaróváron az utóbbi másfél évszázadban



5. ábra. Az extrém évi átlaghőmérsékletek előfordulása Mosonmagyaróváron az utóbbi másfél évszázadban (pirossal, illetve kézzel az 1980 utáni extrém magas, illetve alacsony évi értékeket jelöltük)

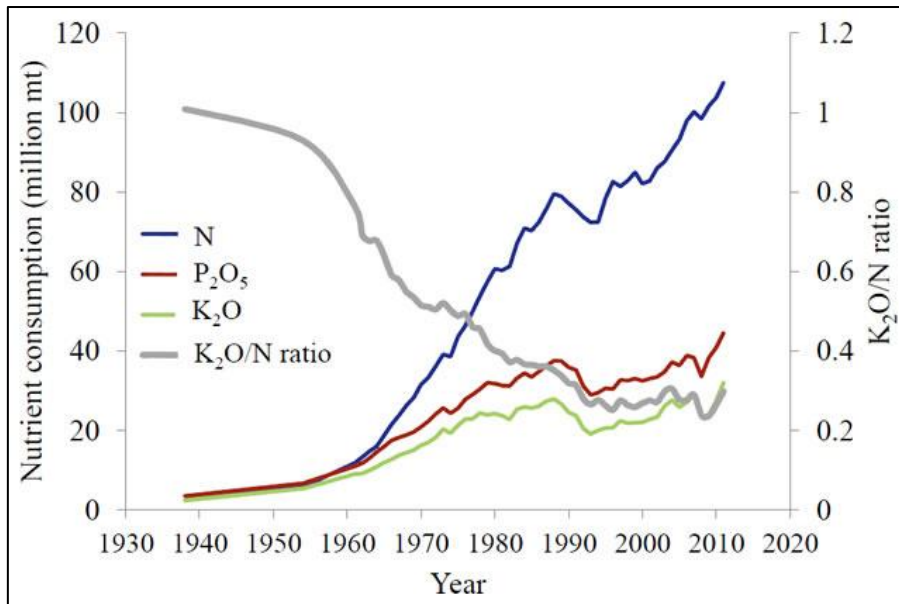


6. ábra. Nyári normálok, az idei nyár és a jövőbeli nyarak középhőmérséklete Mosonmagyaróváron (Forrás: OMSZ, Klímamodellező Csoport)

Termesztésbe vont növényink egyre javuló genetikai potenciálja az esetek többségében nagyobb igényel is párosul. A nagy termőképességű, kiváló minőségi mutatókkal rendelkező hibridek zöme nagy tápanyagigénnyel bíró, kiegyensúlyozott tápanyagellátást igénylő fajta, mely csak akkor hozza a tőle elvárt mutatókat, amennyiben minél pontosabban betartjuk a termesztéstechnológiai előírásokat.

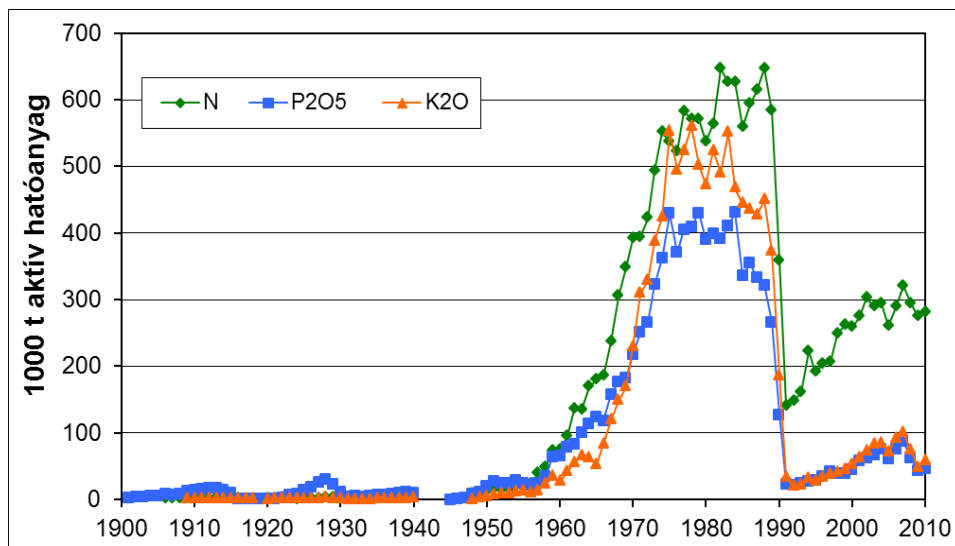
A talajvizsgálatokra épülő tápanyagellátás kezdeményei hazánkban megközelítőleg az 1960-70-es évekre nyúlnak vissza. Ebben az időszakban indultak el szinte minden európai országban (Ausztria, Németország) az alkalmazott, korszerű agrokémiai kutatások és dolgozták ki, fejlesztették, tesztelték a talajvizsgálati eljárásokat. Az eredményeket kiterjedt kiserparcellás és szántóföldi kísérletek sorával fejlesztették tovább és pontosították.

A kísérleti munka eredményeképp Magyarországon az 1980-as évekre megszületett a MÉM-NAK szaktanácsadási rendszer, a sokak által ismert „MÉM_NAK kék- és zöld füzetek. A teljes országra kiterjedő kötelező mezőgazdasági talajvizsgálati program indult és európai viszonylatban is modern laboratóriumi hálózat került kiépítésre. A fejlett termesztéstechnika, az iparszerű növénytermelési technológiák, valamint az intenzív, feltöltő jellegű tápanyagellátás hatására (7.-8. ábrák) termésátlagaink ugrásszerű növekedése (9. ábra) és történelmünk során először pozitív tápanyagmérleg jellemező ezen időszakra (10. ábra).



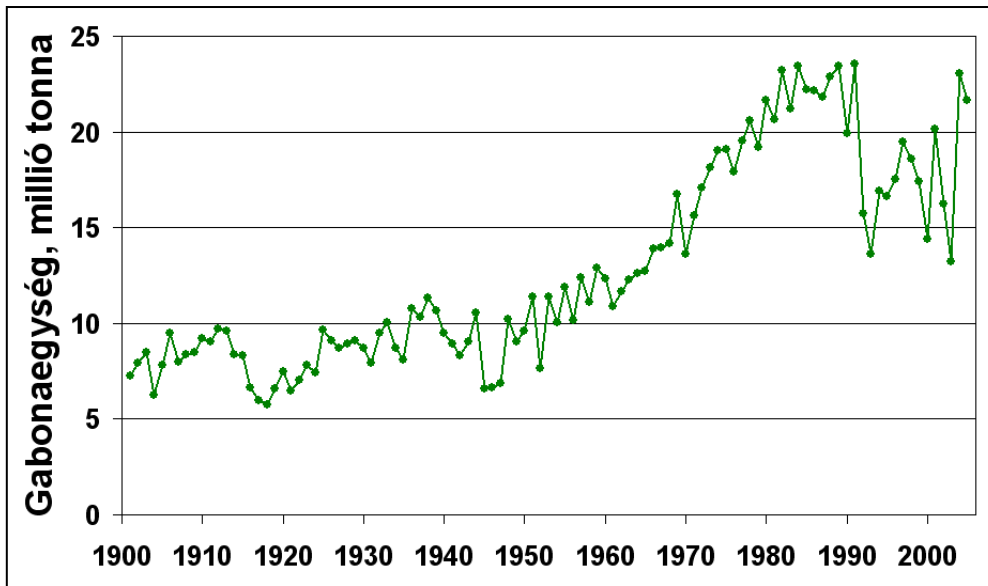
7. ábra. A világ N, P₂O₅ és K₂O felhasználása, 1938-2010

Forrás: COWIE, 1951; FAOSTAT; és IFA

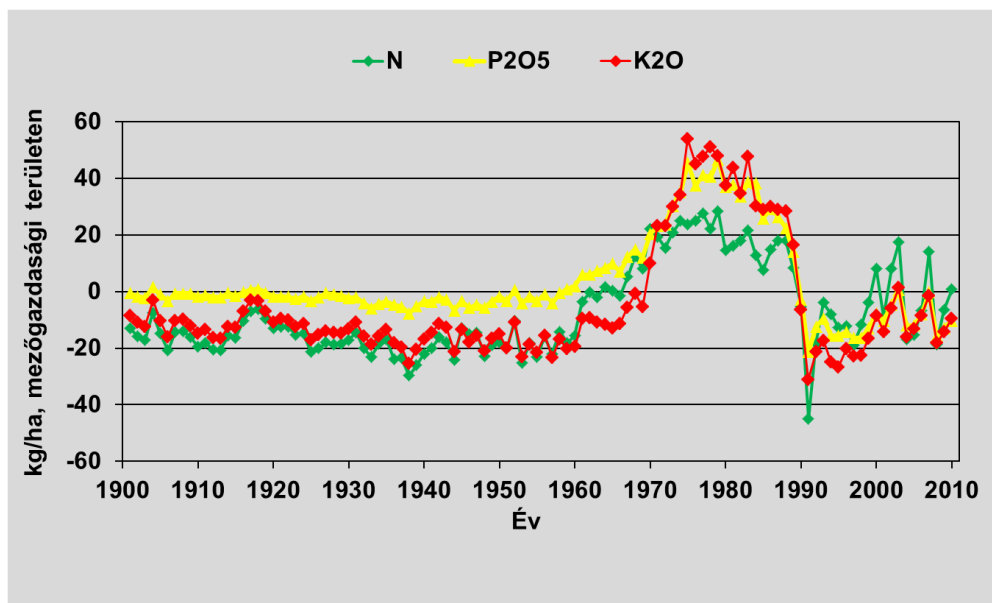


8. ábra. Műtrágya-felhasználás Magyarországon, 1901-2010

Forrás: KSH adatokból - Csathó, 2018



9. ábra. Főbb szántóföldi növények össztermése Magyarországon, 1901-2005 (Csathó és Radimszky, 2008)



10. ábra. Évenkénti agronómiai NPK mérlegek Magyarországon a mezőgazdasági területen, 1901-2010 (Csathó és Radimszky, 2012)

A nagy adagú tápanyagellátás a mezőgazdasági termelésre pozitívan hatott, ugyanakkor számtalan környezetvédelmi problémát vetett fel. Felszíni vizeink eutrofizációja, felszín alatti vizeink nitrit- és nitráttartalmának emelkedése, mezőgazdasági területeink nehézfém-szennyezettségének emelkedése részben mind a nagy adagú, nem kellő körültekintéssel végzett tápanyagellátás következményeinek tekinthetők.

Szinte az összes ábrán egyértelműen látszik, hogy a rendszerváltás és az azt követő, mintegy 10 éves időszak a mezőgazdasági termelés mélyrepülés volt. Termésátlagaink csökkentek, a

termelt termékek minősége leromlott, műtrágya- és növényvédőszer-felhasználásunk az előző évek töredékére esett vissza. Az ezt követő években új korszak, a fenntarthatóságra törekvő, a gazdaságossági optimumot kereső tápanyagellátási gyakorlat vált elfogadottá. Szinte minden szaktanácsadással foglalkozó nagyobb szervezet saját tápanyagellátási szaktanácsadási rendszer alakított ki saját tapasztalataira, kísérleteire, tudományos munkájára építve. Az ezredforduló környékén alakult ki a Talajerő Kkt, az Agrofil Kft, az MTA-TAKI és MTA-GKI, valamint a 3RPSsystem tápanyagellátási szaktanácsadási rendszerek jellemzőit és eltéréseit a hagyományos MÉM-NAK feltöltő rendszerhez képest az *1. táblázat* adja közre.

1. táblázat. A hagyományos, valamint az újszerű tápanyagellátási rendszerek

<i>Intenzív tápanyagellátás (MÉM-NAK Kék füzet)</i>	<i>Hosszú távon fenntartható, környezetkímélő trágyázási rendszer irányelvei (MTA TAKI – MTA-MGKI)</i>
Maximális termésszintre való törekvés	Gazdaságos termésszintre való törekvés
A talaj trágyázása a cél	A növény trágyázása a cél
Jó-igen jó talaj P,K ellátottság elérése, majd fenntartása a cél	Közepes talaj P,K ellátottság elérése, majd fenntartása a cél
Gyors talaj P,K feltöltés	Lassú talaj P,K feltöltés
Minden évben P,K trágyázás	A vetéscserélő P,K trágyázása (periodikus P,K trágyázás, GATE KI Kompolt)
P,K trágyázás minden talaj P,K ellátottsági szinten	P,K trágyázás csak közepes és annál gyengébb talaj P,K ellátottsági szinteken
Nagyobb talaj tápelem ellátottsági határértékek	Kisebb talaj tápelem ellátottsági határértékek
Egységes talaj tápelem ellátottsági határértékek	Növénycsoporttól függő talaj tápelem ellátottsági határértékek
Nagyobb fajlagos tápelem tartalmak	Kisebb fajlagos tápelem tartalmak
A tervezett termésszinttől független fajlagos tápelem tartalmak	A tervezett termésszinttől függő fajlagos tápelem tartalmak

Az új rendszerek közös jellemzője, hogy a fenntarthatóságra törekednek és általában negatív tápanyagmérleggel operálnak. Bevezetésük óta csökken felszíni, valamint felszín alatti vizeink szennyezettsége, ugyanakkor miáltal talajaink természetes tápanyagtökéjére építenek, hosszú távon annak kimerüléséhez vezethetnek.

Felhasznált irodalom

- Csathó, P. (1994): A magyarországi talajok NPK mérlegei 1990-ben és 1991-ben. *Növénytermelés*. 43:551-561.
- Kádár, I. (1979): Földművelésünk nitrogén, foszfor és kálium mérlege. *Agrokémia és Talajtan*. 28:527-544.
- Németh T. (1996): Talajaink szervesanyag-tartalma és nitrogénforgalma. p. 382., MTA TAKI, Budapest.
- Németh T. (1996): Talajvizsgálatok, trágyázás, szaktanácsadás. Gyakorlati AGROFÓRUM, VII. évf., 11. szám, pp. 1-2.

Németh T. (1997): A tápanyagellátás hatása a szántóföldi növények minőségére és környezetre. "AGRO-21" Füzetek. Az Agrárgazdaság jövőképe. (Ed. Csete L.) 14.szám. pp. 49-89. AGRO-21 Kutatási Programiroda, Budapest.

Várallyay, Gy. és Németh, T. (1995): A fenntartható mezőgazdaság talajtani-agrokémiai alapjai. In: *MTA Agrártudományok Osztályának tájékoztatója*. pp. 80-92., MTA Agrártudományok Osztálya, Budapest.

Köszönetnyilvánítás:

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.