# AZ ASZÁLY NÖVÉNYTERMELÉSRE GYAKOROLT HATÁSAI

VÁGÓ KATALIN

## ÖSSZEFOGLALÁS

**Napjainkra egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy a szélsőséges időjárási viszonyok egyre gyakoribbak. A világban lejátszódó környezeti változások (felmelegedés, üvegházhatású gázok felhalmozódása a légkörben) Magyarország növénytermelésére is nagy hatást gyakorolnak. Az éghajlat mindenekelőtt feltételrendszert jelent a növénytermelés számára, meghatározza, hogy az adott helyen milyen növények és az év melyik szakaszában termeszthetők. Ugyanakkor a termőhely éghajlati viszonyaiban évről-évre jelentkező ingadozások is hol negatív, hol pozitív irányú változásokat idéznek elő a növények évenkénti növekedési és fejlődési folyamataiban, valamint a terméshozamokban.**

**Az elmúlt 15 év (1981-1995) rendkívül száraz és az átlagosnál is melegebb időjárása azonban akkora károkat okozott az Alföldön, hogy sok helyen kérdésessé vált az eredményes szántóföldi növénytermesztés. Ráadásul a szárazság miatt a szélerózió is fokozódott, ami tovább növelte a vízhiányból eredő károkat. Mindez nélkülözhetetlenné teszi a hatékonyabb aszály elleni védekezést.**

**Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növénytermesztési Intézete által kukoricánál végzett talajművelési kísérletek eredményeit ökonómiai oldalról vizsgáltam.**

**A modellszámítás alapján megállapítható, hogy a szántással kombinált lazítás kedvező tápanyag- és időjárási viszonyok esetén pozitív mértékben növeli a fedezeti hozzájárulás mértékét, szemben a direktvetéssel, amely minden körülmények között a legkevésbé jövedelmező megoldás.**

**A kutatási eredmények igazolták, hogy az aszálykár csökkentésének alapfeltétele, hogy termőhelyenként növényspecifikusan jellemezni lehessen az aszály gyakoriságát és mértékét, továbbá ismerjük a különböző fajták és agrotechnikai beavatkozások kockázatmódosító hatásait.**

Az éghajlatváltozékonyság korunk egyik legsúlyosabb globális környezeti kockázata. Az utóbbi húsz évben a globális hőmérséklet minden korábbinál gyorsabb ütemben emelkedett. A mérések kezdete óta számított tíz legmelegebb évből kilenc az 1990 utáni időszakra esik. Az utóbbi 100 évben a globális felszíni középhőmérséklet több mint 0,6 °C-kal emelkedett. A melegebb éghajlatot kísérő tengerszint-emelkedés, a sarki jégmezők kiterjedésének módosulása, az éghajlati övezetek eltolódása, valamint a Föld számos más körzetében jelentkező, kedvezőtlenebb csapadék ellátottság arra figyelmeztet, hogy a ma élő generációnak lépéseket kell tenni az éghajlatváltozás kockázatának és e változás következményeinek elkerülése, vagy legalábbis azok mérséklése érdekében.

## AZ ASZÁLY ELŐFORDULÁSA MAGYARORSZÁGON

Az aszályhajlam Magyarország egyik éghajlati sajátossága, hiszen az egyes éveket összevetve a csapadék és a hőmérséklet tekintetében nagyfokú ingadozást találunk. Az aszály kialakulásában – a klímát tekintve – a legfontosabb szerepe a csapadéknak van. A csapadék pedig hazánkban a legszélsőségesebb, a legnagyobb változékonyságot mutató éghajlati elem. A relatív csapadékösszegek 110 éves átlagát megvizsgálva megállapítható, hogy az aszálygyakoriság területileg meglepően kis változékonyságot mutat. Ez azt jelenti, hogy az ország csapadékosabb nyugati területeit éppúgy érintheti az aszály, mint a szárazabb keleti megyéket. A nyugati és az északkeleti országrészben december, január és február hónapokban fokozottabban kell számolni a téli aszály kialakulásával. A tavaszi aszály a keleti megyékben, míg a nyári és az őszi aszály az ország középső területein gyakoribb.

A 2000-2003-as évek időjárási viszonyai megerősítették a regionális klímaváltozékonyság tényét is. A csapadék mennyisége és vegetációs időszakon belüli eloszlása a szántóföldi növénytermelés sikerét leginkább meghatározó éghajlati tényező. Az elmúlt két év időjárása arra figyelmeztet, hogy a csapadéktöbblet és -hiány egyaránt súlyos gondok forrása lehet. Az átázott talajon lehetetlen bármilyen talajmunkát végezni, a hosszú csapadékmentes időszak pedig tovább fokozza a károkat. A kontinentális klímából adódó szélsőségek miatt mindenkor az időjáráshoz, a talaj állapotához alkalmazkodva választandó a módszer, amellyel a károk – ha meg nem szüntethetők is – mérsékelhetők.

## A KÍSÉRLET ELŐZMÉNYEI

A Szent István Egyetem és jogelődje Növénytermesztési Intézetének kísérleti területén 1991 őszén indítottak el a gyakorlatban felmerülő problémák megoldását szolgáló talajművelési kísérleteket. Az 1991 és 1994 őszén elindított kísérletekben különböző talajművelési technológiák: direktvetés, tárcsázás, szántás, lazítás + tárcsázás és lazítás + szántás kerültek összehasonlításra *(Birkás, 1997, Gyuricza, 1998)*. Kisparcellán végezték a kísérletet, búza-kukorica vetésváltásban, 10 és 6 éves időtartamban. A vizsgálatok célja a tárcsás és szántásos alapművelés talajra gyakorolt hatásainak modellezése volt. Mindkét kísérlet sávos elrendezésű, háromismétléses.

A kutatás fő célja az évente ismételt mélységű művelés agronómiai hatásának vizsgálata. A vizsgálat éveiben tapasztalható szélsőséges időjárási események (aszály, túlzott csapadékbőség) lehetővé tették, hogy a kutatási célokat kiterjesszék az időjárás–talajállapot–termés összefüggéseinek feltárására is.

A kísérleti tér a Gödöllői dombvidék kistáján található, a kísérletek talaja Ramann-féle barna erdőtalaj, fizikai félesége homokos vályog. A kukorica termelése búza-kukorica vetésváltásban történt. A tartamkísérlet ideje alatt jellemzően száraz évjárat uralkodott a tenyészidőszakban. A 10 évből 6 esetben fordult elő, hogy kevesebb csapadék hullott a vegetációs időszakban a sokévi átlaghoz képest *(Gyuricza, 2000)*.

Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Növénytermesztési Intézete által kukoricánál végzett *talajművelési kísérletek eredményeit ökonómiai oldalról vizsgáltam.*

A kísérleti évek (1991-2000) időjárása és a kukorica termése, valamint a talaj állapota közötti összefüggéseket mutatom be *Birkás (1995), Birkás et al. (1997), Birkás et al. (1998), Gyuricza et al. (1998), Birkás et al. (1999), Gyuricza (2000)* kutatásai alapján, amelyeket 1991 óta talajművelési tartamkísérletekben végeznek, illetve a kísérleti eredmények

alapján fedezeti hozzájárulás számításával és főkomponens analízissel ökonómiai értékelést végeztem, különös hangsúlyt helyezve az időjárási anomáliákra.

## KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉS JAVASLATOK

Egyre fontosabb a termelés gazdaságossága, illetve annak vizsgálata, hogy milyen feltételrendszer és technológia alkalmazása mellett lehet jövedelmező gazdálkodást folytatni. A kísérletsorozatból a rendelkezésemre bocsátott eredmények alapján fedezeti hozzájárulás számításával és főkomponens analízissel ökonómiai értékelést végeztem, melynek során azt vizsgáltam, hogy a talajművelési módok eltérő tápanyag- és időjárási viszonyok mellett milyen hatást gyakorolnak a jövedelmezőségre (*Harnos, 1993).*

1. Éves bontásban is elemeztem az adatokat. 1992 aszályos év volt, ebben az évben a vegetációs időszakban mért csapadék 189 mm-rel maradt el a sokévi átlagtól (1. ábra), míg 1999-ben, amely csapadékos év volt, 225 mm-rel hullott több csapadék a sokévi átlaghoz képest (2. ábra).

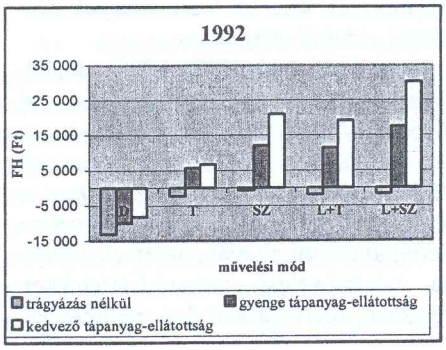
2. A tápanyag és a trágyázás hatása minden évben pozitív hatással volt a jövedelmezőségre. Az adott évek időjárási viszonyait figyelembe véve megállapítható, hogy csapadékosabb évben (1999) a kijuttatott műtrágya jobban hasznosult és nagyobb jövedelmet biztosított, mint aszályosabb években (1992, 1993). Mindez bizonyítja, hogy tápanyag-ellátás nélküli esetben a legtöbb évben veszteséges volt a termelés.

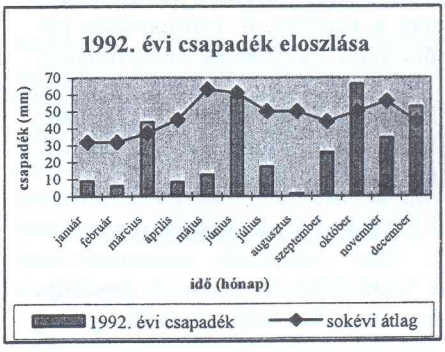
3. A fedezeti hozzájárulás legnagyobb értékeket az 1995-ös esztendőben mutat. A tenyészidőben lehullott csapadék mennyisége ekkor kb. 125%-a volt a sokévi átlagnak. 1999-ben, amikor a legtöbb csapadék hullott a tenyészidőben (kb. a sokévi átlag 170%-a) a jövedelmezőség csökkent, tehát túlzott mértékű csapadék esetén a jövedelmezőség növekedése csökkenő tendenciát mutat.

4. Gyenge- és kedvező tápanyag-ellátottság esetében az időjárás hatásai kisebb mértékben befolyásolták a fedezeti hozzájárulást, mint trágyázás nélküli termelésben. A kísérleti sorozat eredményei alapján meghatározott fedezeti hozzájárulás értékek szerint a jövedelem alakulását elsődlegesen az elérhető terméshozam befolyásolja. A vizsgálatba bevont évjáratok szélsőséges időjárása miatti hozam eredmények differenciája igen nagy, trágyázás nélkül 6,35-0,5=5,85 t/ha; gyenge tápanyag-ellátottság esetén 6,78-0,67=6,11 t/ha; kedvező tápanyag-ellátottság esetén pedig 7,99-0,54=7,45 t/ha.

**1. ábra**

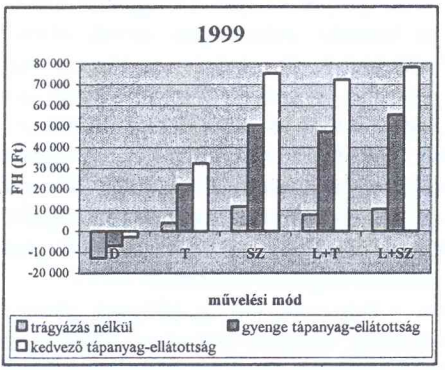
**A kukoricatermelés fedezeti hozzájárulás értékének alakulása 1992-ben**

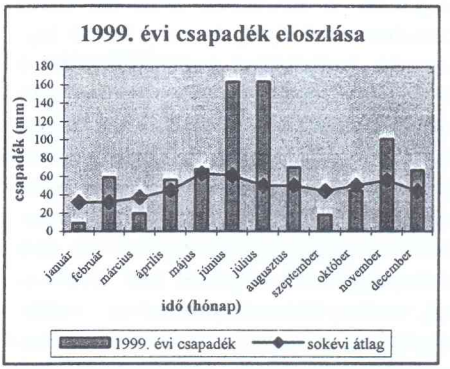


2. ábra

**A kukoricatermelés fedezeti hozzájárulás értékének alakulása 1999-ben**




Az eredmények alapján megállapítható, hogy:

1. A különböző művelési módok hatása a hozamra és a fedezeti hozzájárulásban is kimutatható. A kijuttatott tápanyaggal arányosan egyre nagyobb a direktvetés és a szántással kombinált lazítás közti jövedelmezőségi eltérés. Minél kedvezőbb a kukorica tápanyag-ellátottsága, annál érdemesebb a minél nagyobb talajmozgatással járó technológiát alkalmazni.

2. A nagyobb megmozgatott földmennyiséggel arányos fedezeti hozzájárulás növekedése csapadékos évben jelentősebb volt, mint aszály estén.

3. A szántás, a lazítás + tárcsázás és a lazítás + szántás esetében kedvező időjárás esetében körülbelül azonos nagyságú fedezeti hozzájárulás érhető el.

4. A modellszámítás alapján a direktvetés a legtöbb esetben veszteséget eredményezett, gyenge tápanyag-ellátottság esetén már javul a jövedelmezőségi arány, kedvező tápanyag-ellátottságnál pedig már csak a direktvetés és a tárcsázás esetében volt veszteséges a gazdálkodás.

5. Összességében a modellszámítás alapján megállapítható, hogy a szántással kombinált lazítás kedvező tápanyag- és időjárási viszonyok esetén pozitív mértékben növeli a fedezeti hozzájárulás mértékét, szemben a direktvetéssel, amely minden körülmények között a legkevésbé jövedelmező megoldás.

A kutatási eredmények igazolták, hogy *az aszálykár csökkentésének alapfeltétele, hogy termőhelyenként növényspecifikusan jellemezni lehessen az aszály gyakoriságát és mértékét,* továbbá ismerjük a különböző fajták és agrotechnikai beavatkozások (talajművelés, tápanyagellátás, növényvédelem, öntözés, melioráció stb.) kockázatmódosító hatásait (*Láng, 1993).*

Magyarországon az utóbbi évtizedekben a szántóföldi növények vízigényét a csapadék csak mintegy 50-80%-ban fedezte. A száraz évjáratokban – amelyek előfordulási gyakorisága nőtt – a vízellátás mértéke még ennél is kedvezőtlenebb volt (*Hepp, 1989).*

Megfogalmaztam néhány javaslatot, melyek közül a helyes fajtaválasztást – szárazságtűrő fajták alkalmazása – szeretném kiemelni, ehhez kapcsolódóan a kombinált talajművelési eljárást, amely javítja a talaj vízmegtartó-képességét, valamint szerkezetét.

*A védekezés alapelve: lehetővé kell tenni, hogy a lehulló csapadék minél nagyobb hányada helyben, az adott tábla talajában,* a növények által felvehető formában tárolódjon, és ezt a lehető legnagyobb hatásfokkal hasznosíthassák a növények. Ennek érdekében javítani kell a homoktalajok vízgazdálkodását talajjavító anyagokkal, talajműveléssel és mélyen gyökerező növényekkel. Az adott termőhelyi viszonyokhoz jól alkalmazkodó, az aszályos viszonyokat jól tűrő növényfajokat és -fajtákat kell kiválasztani, ezeket okszerű sorrendben, vetésforgókban, speciális homoki termesztéstechnológiával kell termeszteni. Viszonylag alacsony ráfordítással kedvező költség-hozam arány kialakítására kell törekedni. Ennek sikeres megvalósítása érdekében a termőhelyi viszonyokat az eddigieknél lényegesen alaposabban kell számításba venni (*Cselőtei, 1996).*

## TEENDŐK AZ ASZÁLYKÁROK MÉRSÉKLÉSÉHEZ

- A talajok főbb tulajdonságainak, főként humusz-, mésztartalmának és felvehető tápanyagtartalmának, valamint a talajvízszint állásának ismerete táblaszinten.
- Meghatározandók táblánként az eredményesen termeszthető növényfajok és fajták. A fajták helyes megválasztása nagyon fontos, mert ezek termése között homokon jóval nagyobb különbségek alakulnak ki, mint a jó talajokon, a szélsőségesen kedvezőtlen termőhelyi viszonyok miatt. Támaszkodni kell a nemesítő és a minőségvizsgáló intézetek ajánlásaira.
- Megállapítandó a kiválasztott növényfajok okszerű, egymás utáni termesztésének sorrendje, a kedvező elővetemény-hatások kiaknázása. Megfelelő növényi sorrendek megtervezése lehetővé teszi az optimális talajművelési, tápanyag-utánpótlási és növényvédelmi rendszerek kialakítását.
- A talajok tulajdonságai és a növények igényei alapján kidolgozott speciális homoki technológiai tervek időben, pontosan és jó minőségben történő végrehajtása, a rendelkezésre álló kevés csapadék minél jobb hatásfokú hasznosítása. Az időben és a szakszerűen végzett talajművelés, valamint a kellő mennyiségben és arányban történő tápanyagellátás az eredményes homoki növénytermesztés alapvető feltételei.
- Fontos feladat az integrált növényvédelem, különös tekintettel a hatékony és környezetkímélő vegyszeres gyomirtásra. A gyomos területeken a kultúrnövények aszályérzékenysége nagymértékben megnőhet, mivel a mostoha természeti viszonyokat jobban tűrő gyomok sok vizet vonhatnak ki a talajból, a kultúrnövények elől.
- A növényfajták optimális tőszámmal történő termesztésével is hozzájárulhatnak az aszálykárok mérsékléséhez. A túl sűrű állomány erősebben aszályérzékeny, míg a túl ritka állomány nem elég hatékonysággal hasznosítja a rendelkezésre álló talajnedvességet.
- A termőhelyi viszonyokhoz jól alkalmazkodó növényszerkezettel, vetésforgókkal és speciális homoki agrotechnikákkal lényegesen csökkenthető az aszály károkozása, de megszüntetni csak öntözéssel lehet. Öntözéssel és megfelelő tápanyagellátással homokon kiemelkedően jó eredményeket lehet elérni. Esővíz hiányában az öntözés csak talajvízzel oldható meg. A vízszegény vízadó rétegek miatt kis vízhasznú kutak csak kisebb területek öntözését teszik lehetővé. Megoldást a Tisza és a Duna vizének a Hátságra való felvitele jelentené. Ennek megvalósítása azonban a rendkívül nagy költségek miatt belátható ideig nem látszik megvalósíthatónak.

• A szántóföldi műveléssel jövedelmezően nem használható homokot be kellene gyepesíteni vagy erdősíteni, mert ennek elmaradása tovább növeli a szélerózió mértékét és károkozását *(Nyíri, 1997)*

## FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

(1) Birkás M. (1995): Energiatakarékos, talajvédő és kímélő talajművelés. Egyetemi jegyzet, GATE Gödöllő 155. o. – (2) Birkás M. – Szalai T. – Nyárai H. F. – Fenyves T. – Percze A. (1997): Kukorica direktvetéses tartamkísérlet eredményei barna erdőtalajon. Növénytermelés, 46, 4:413-430. o. – (3) Birkás M. – Percze A. – Gyuricza Cs. – Szalai T. (1998): Őszi búza direktvetéses kísérletek eredményei barna erdőtalajon. Növénytermelés, 47, 2:181-198. o. – (4) Birkás M. – Gyuricza Cs. – Gecse M. – Percze A. (1999): Az ismételt tárcsás sekélyművelés hatása egyes növénytermesztési tényezőkre barna erdőtalajon. Növénytermelés, 48, 4:387-402. o. – (5) Éghajlat, időjárás, aszály. II. Az aszály enyhítésének lehetőségei. (Szerk.: Cselőtei L. – Harnos Zs., 1996.) – (6) Gyuricza Cs. – Farkas Cs. – Baráth Cs.-né – Birkás M. – Murányi A. (1998): A penetrációs ellenállás vizsgálata talajművelési tartamkísérletben gödöllői barna erdőtalajon. Növénytermelés, 47, 2:199-212. o. – (7) Gyuricza Cs. (2000): A hagyományos és értékőrző talajművelés egyes fizikai és biológiai hatásainak értékelése. Doktori (Ph.D) értekezés, SZIE, Gödöllő, 147. o. – (8) Harnos Zs. (1993): Időjárás és időjárás-termés összefüggéseinek idősoros elemzése. In.: Aszály 1983 (Szerk.: Baráth Cs.-né – Győrffy B. – Harnos Zs.) KÉE, Budapest. 9-43. o. – (9) Hepp F. (1989): Az aszály mérséklésének lehetőségei a szántóföldi növénytermesztésben. MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, 225. o. – (10) Láng I. (1993): Bevezetés. In.: Aszály 1983 (Szerk.: Baráth Cs.-né – Győrffy B. – Harnos Zs.) KÉE, Budapest. 5-7. o. – (11) Aszálykárok mérséklése. Szántóföldi növénytermesztés. (Szerk.: Nyíri L., 1997) – (12) Ruzsányi L. (2000): Hidrometeorológiai szélsőségek növénytermesztési értékelése. In.: Talaj, növény és környezet kölcsönhatásai (Szerk.:Nagy J. – Pepo P.) DE ATC, Debrecen. 145-159. o. – (13) Takácsné Gy. K. – Gecse M. (2000) Kukorica energiatakarékos termesztési technológiák agronómiai és ökonómiai vonatkozásai. Mezőgazdasági Technika. XLI. évfolyam 2000. 5.sz. 38-40 o.

## THE EFFECTS OF DROUGHT ON CROP PRODUCTION

By:
KATALIN, VÁGÓ

**Nowadays, it is getting more evident that excessive weather conditions are becoming more frequent. The climatic changes of the world (warming up, accumulation of gases in the atmosphere causing the greenhouse effect) did not avoid the agriculture of Hungary either. The climat determines a system of conditions for the agriculturist, thus not every plant species is able to grow successfully in any season at any site of the planet. Moreover, yearly variation of the weather may exert either negative or positive effects on the growth and development of the same plants, consequently, variation in yields are expected.**

**The last 15 years (1981-1995) experienced extraordinary drought and higher than average temperatures, which caused heavy losses in the agriculture of the Great Plain, and the feasibility of agricultural production became questionable. In addition to that, the drought enhanced the damages caused by wind-abrasion. All those preliminaries prove the necessity of a strategy of fighting against drought.**

**The Szent István University, faculty of Agriculture and Environmental Management, Institute of Agronomy performed experiments of soil tillage in maize cultivation.**

**The model calculations prove that ploughing combined with some tillage, i.e. loosening of the surface have a positive effect on the return (of investment) under favourable soil and weather conditions, whereas the direct sowing was under all circumstances the less economic method.**

**Results prove that the best way to reduce the damages of drought is the information on the frequency of drought on a given site and on the critical extent of drought referred to the respective plant species or variety, moreover, the knowledge of the different methods of tillage as means of counteracting the deleterious effects of water shortage, which may offer a choice of alternatives adapted to the particular phenological stage and environmental situation. The diminition of risk caused by weather anomalies could be approached by a variety of means.**