



# A kukorica növényvédelmének égető kérdései

---

Tata, 2018. január 15

A nagy termés nyomában...

Dr. Szieberth Dénes

# A bajok eredete: a kegyetlenség törvénye

*Isten a Teremtés 6. napján megteremtette az embert, és rendelkezett az élet alapvető törvényszerűségeiről, a tápláléklánccról, a szaporodásról és a **felsőbbségről**: („Néked adom eledelül...”, „...töltsétek be az egész földet...”, „... uralkodjatok...”, parancsolta az Úr)  
(Darwin: kompetíció - variabilitás – dominancia – A fajok eredete)*

# A megbánás

**„Átkozott legyen a föld  
temiattad...,  
... töviset és bogácskórót  
teremjen tenéked...”,  
„...és verejtékkal egyed a  
te kenyeredet...”**



# Salamon-Einstein féle motiváció- (túlcsordulás) tétel

---

## ***A telhetetlenség tétele:***

„Az ember minden fáradozása a szájáért van, de a gyomra mégsem telik meg.” *(Salamon: Prédikátor könyve)*

## ***A vágyak tétele:***

„Az ember minden cselekedete és találmánya **érzett** szükségleteinek kielégítésére és fájdalmának csillapítására szolgál” *(Einstein: Vallás és tudomány)*



„Ezeket egyétek meg azok közül:  
az arabé sáskát az ő nemével, ...”  
Mózes III. 11. (21)



2050-re ugyanezen a  
felületen meg kell  
duplázni a Földön az  
élelmiszer termelést

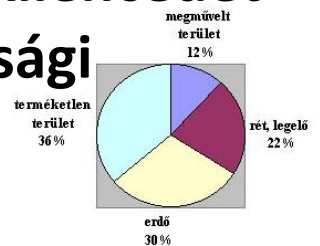
## A gyenge láncszem

Valószínűleg komplexebben kell  
gondolkodni a megoldáson!

Sokan a megoldást a rovarvilágban  
keresik, mások módosított  
mikroorganizmusokat tenyészténeek nagy  
tankokban, de már van „laborhús” üzem is.

A Föld felszínének egy kilencedét  
használjuk mezőgazdasági  
Termelésre!

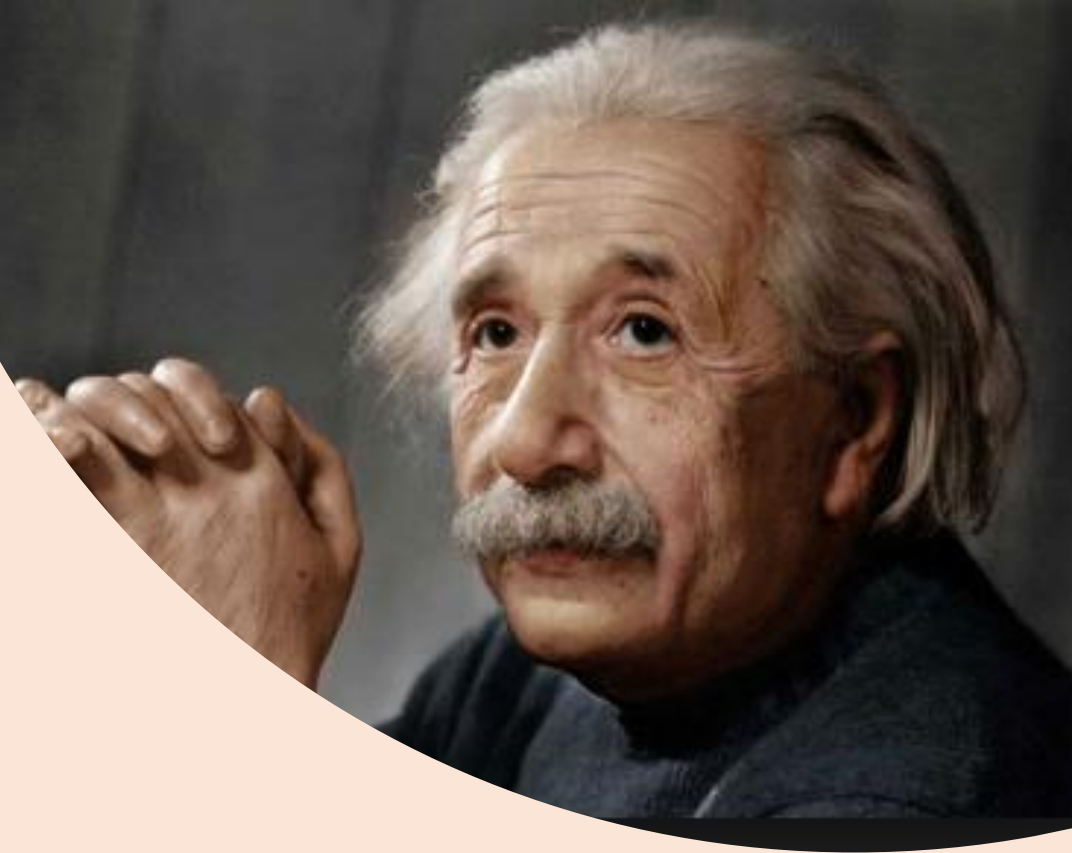
Mit törődtek a holnappal...? Minden napnak meg van a maga baja...  
Minden nap megoldja a maga baját...! (Jézus, hegyi beszéd)



# Hogyan tovább?

- „Ugyanazzal a gondolkodással, amivel a problémát előidéztük, nem lehet azt megoldani.” *(Einstein, Idézetek...)*
- „Ha az emberiség életben akar maradni és egyre magasabb szintekre akar hágni, új gondolkodásra van szükség.”

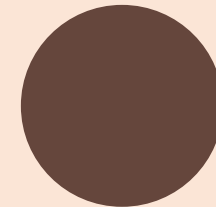
*(Einstein, <http://www.thwink.org/sustain/glossary/Sustainability.htm>)*



---

„Ugyanazzal az **életmóddal**, amivel a problémát előidéztük, nem lehet azt megoldani.”..

„Ha az emberiség életben akar maradni, **együttgondolkodásra és önmérsékletre** van szükség.”



# Mi a gond? A társadalom kettészakadása?

- Civil szféra
  - Jogos/nem jogos aggályok
  - Tudatos félelemkeltés
  - Civil körök közötti elhivatottság alapú hangulat-tuningolás
- Vallási és egyéb „meggyőződéses” eredetű elutasító magatartás
  - Gazdasági érdekkörök ütközése
- Politikagyártók
  - Szavazatgyűjtés
- Tudomány
  - A tudomány is sokféle (Darwinizmus: 150 év, Általános relativitás elmélet: 100 év, GM-GE: ... gyorsul a világ?)

[Genetic Engineering in the Magnetic Field of Money](#) (Pusztai Á)  
[2050-re meg kell duplázni az élelmiszertermelést](#) (Robb Fraley)

VAN A KÖZÖS GONDOLKODÁSNAK ESÉLYE?



# Napfény

Csapadék

Hőviszonyok

Időjárás

Trágyázás, növénytáplálás, talaj- és növénykondicionálás

Levegőből támadó rovarok

Levegőből támadó gombák

Herbicid-használat

Hibrid

Gyomosság

Emlősök

Vetőmag

Madarak

Vetésidő és mélység

Tőszám és elosztás

Talajlakó rovar kártevők

Talaj-előkészítés

Talajlakó gombák

Elővetemény

Stressz



# A sikeres növényvédelem alapfeltételei - közös nevező

amit az előadás alatt  
folyamatosan észben tartunk

Megfelelő tápanyag- és  
vízellátottság

Egészséges (alacsony  
infekciós nyomású)  
környezet

Kiegyenlített, optimális  
sűrűségű és eloszláú-  
növényállomány

Ellenálló és  
alkalmazkodóképes hibrid



Feladat: többet,  
jobbat termelni

Kisebb területen

Kevesebb kemikáliával

Kevesebb műveléssel

Víztakarékosan

Kevesebb GH gáz  
kibocsátással

Közelebb a  
felhasználás helyéhez

# Genetika a növényvédelemben

## És mit szól mindehhez Európa?

- GMO (RR, Liberty Link, 2,4-D, Dicamba, stb.)
- CRISPR/Cas9 (RNS interferencia, génszerkesztés – bármely élőlény, bármilyen tulajdonság!)
- BioDirect™ Technology (RNSi=RNS interferencia, permetezéssel)

### Alkalmazások

#### GMO:

- SmartStax, RIB, MON..., LL,

#### Nem GMO:

- ClearField, IMI, SUMO, DUO System



Receiving New Growing Tools

### Agricultural Biologicals

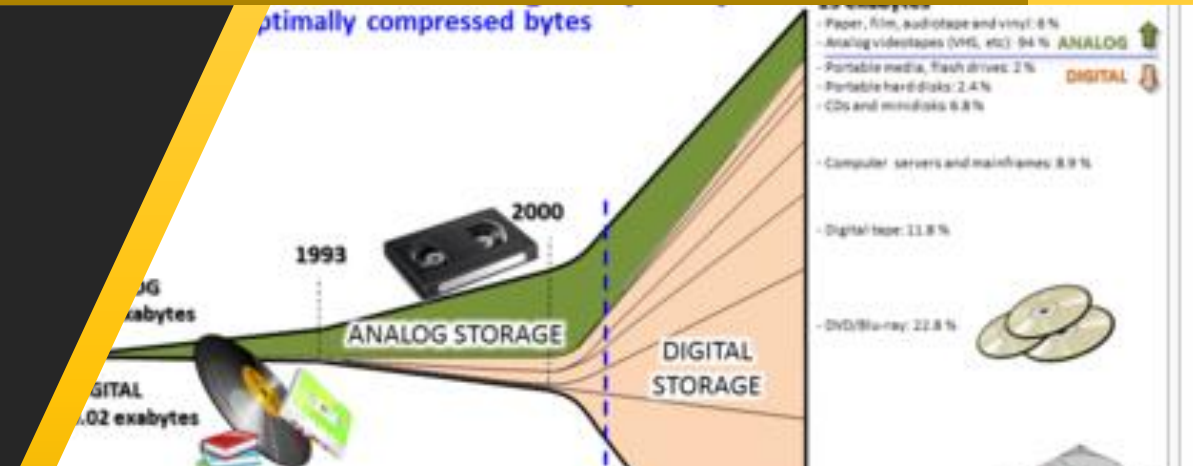
Agricultural biologicals are either derived from natural materials, or use naturally-occurring processes to provide a solution for crop production. They are also a part of our commitment to providing a broad range of solutions to support farmers.

Farmers make dozens of decisions, each of which can impact the harvest will be. Like deciding which kind of weed or insect control product to use, choosing the most effective.



# Új térszemlélet = BIG DATA, IoT, Climate Field View - együtt: Smart Farming

- A gondolkodásunkat át kell alakítani és képessé kell válnunk arra, hogy az informatika és a legkülönbözőbb tudományágak segítségével hívásával kezelhessük a ránk szakadó adat- és információ-tömeget
- A körülöttünk lévő teret a jövőben fizikai és virtuális rétegződéseiben kell elképzelnünk
- **Aki nem teszi, kívül reked az aktív világon**



# Kukoricatermesztés 2017

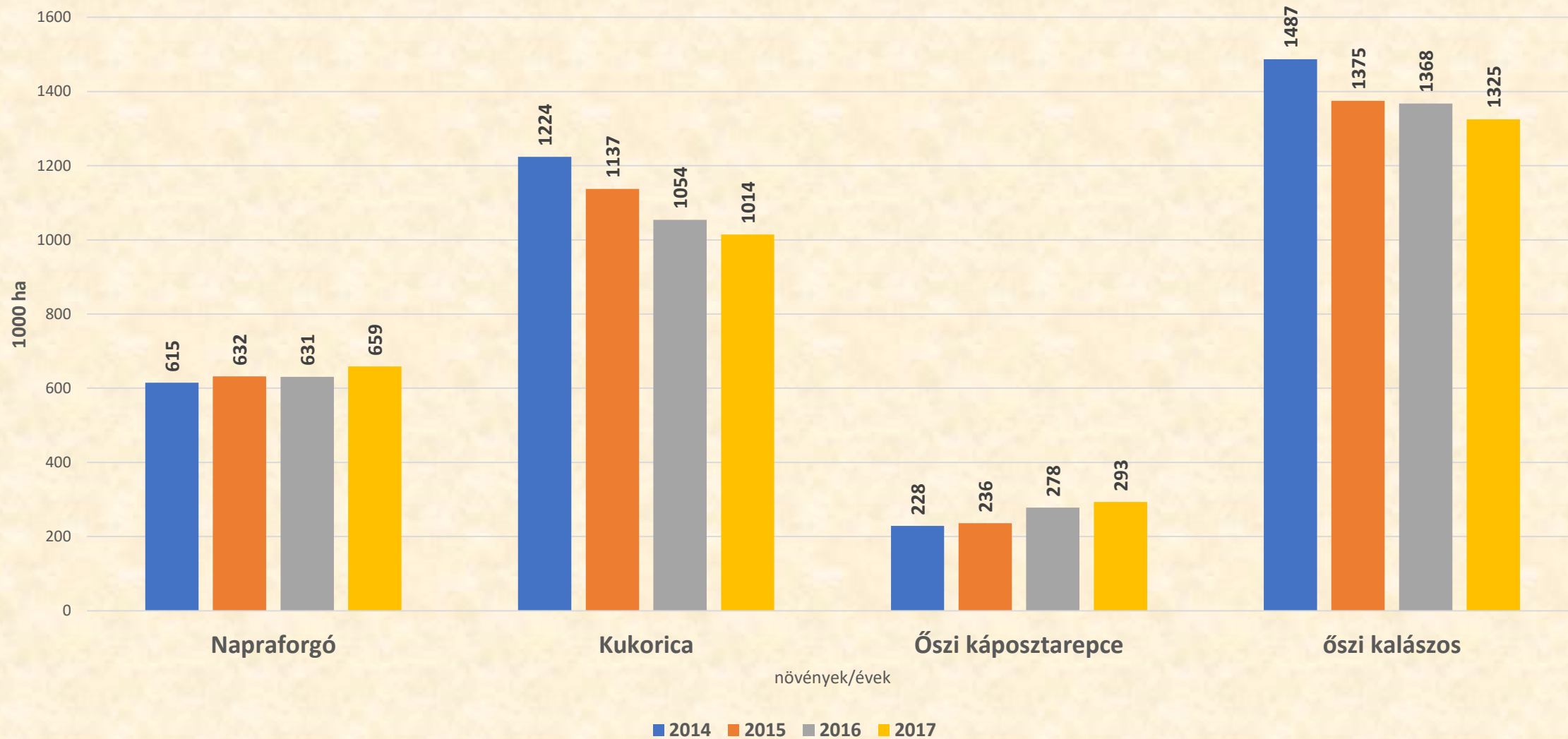
## A Világ kukoricatermelése (WASDE)

- 185,7 mio ha
- 5,8 t/ha
- 1075 mio tonna
- Fejlett államok átlagos termése: 9-10 t/ha
- Max termés: 38,5 t/ha (USA, 2017 – cél: 40+)

## Magyarország kukoricatermelése (NAK)

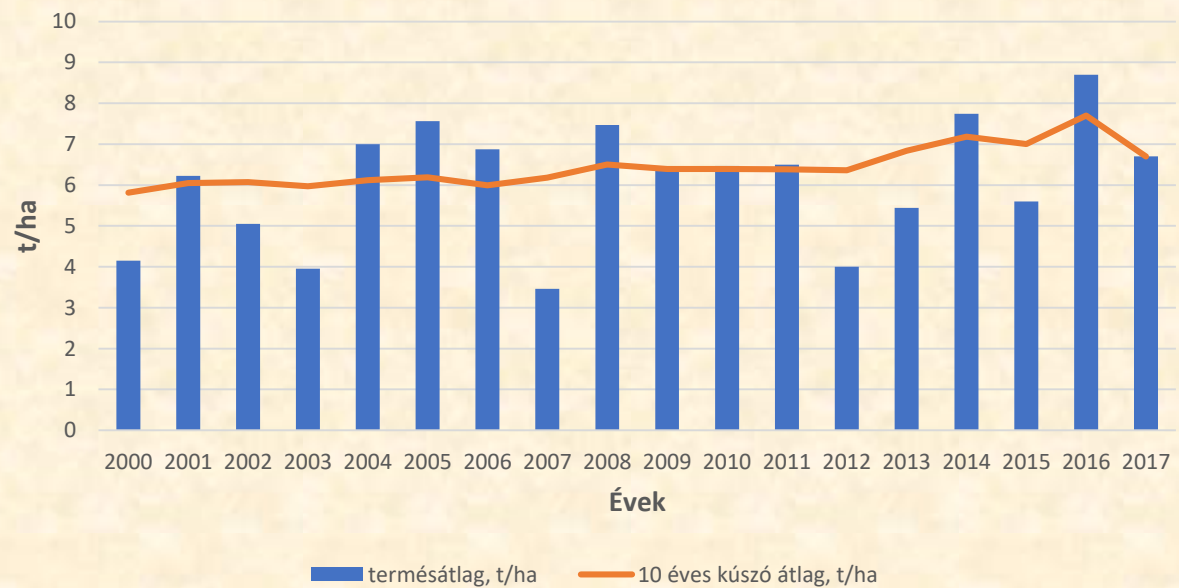
- 1,014 mio ha
- 6,7 t/ha
- 6,7 mio tonna
- M.o. átlagos termelése 5,5-6,5 t/ha
- Max termés 18,5 t/ha (2010)\*
- Cél: 21 t/ha\* (\*= MKK)

## A főbb szántóföldi növények területváltozása 2014 - 2017





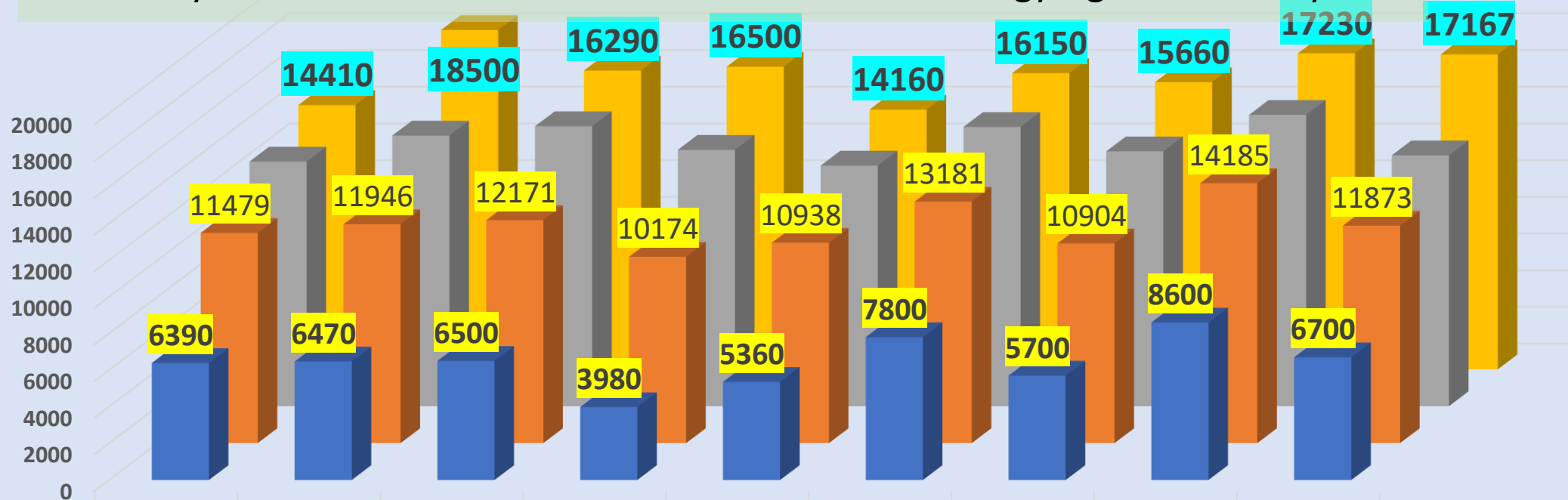
A kukoricatermés alakulása Magyarországon 2000-től, a 10 éves kúszó átlaggal



## A magyar kukorica termésrés (Yield Gap)

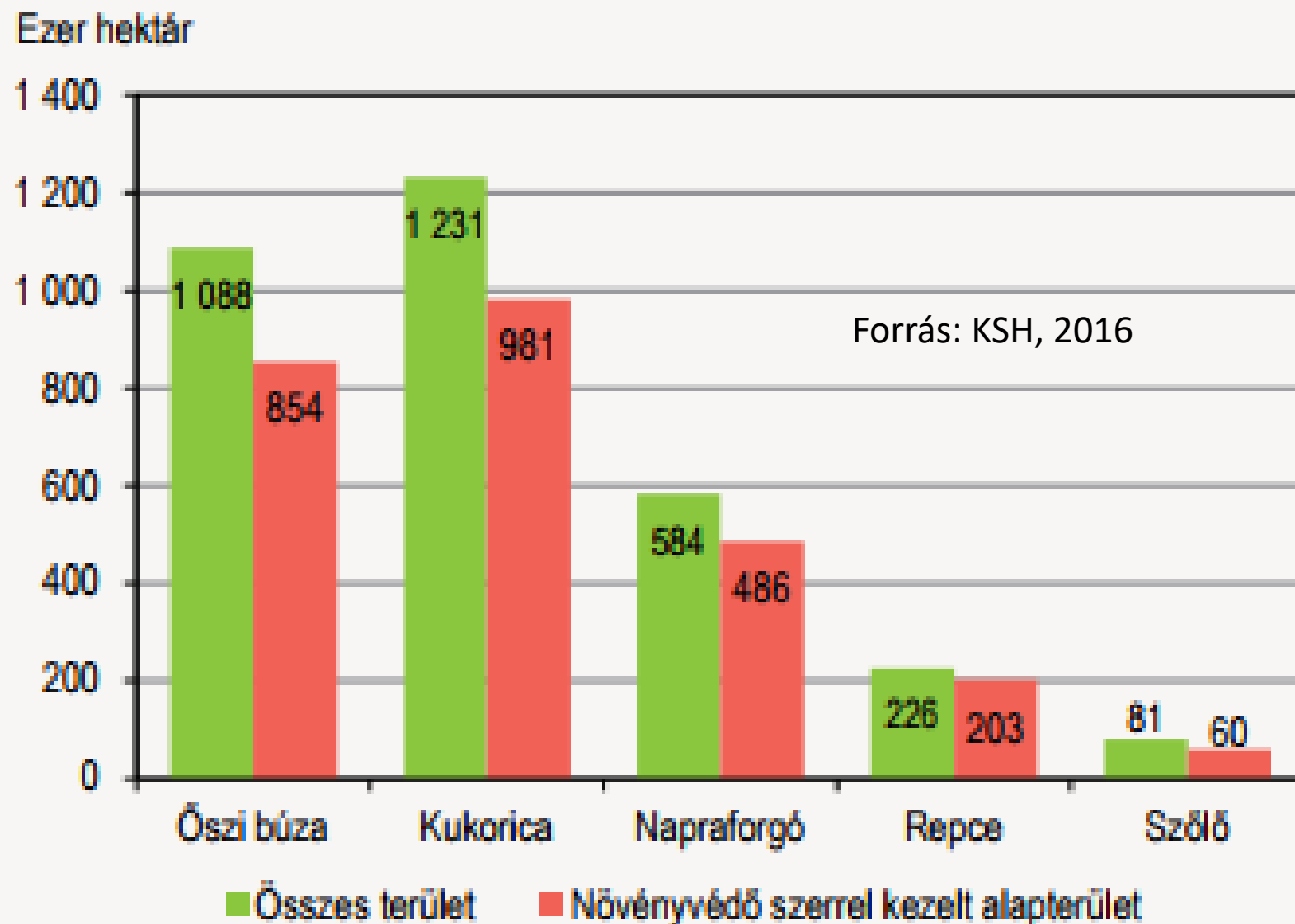
Technológia: a termésátlagokat fölfelé nyomja

Termőhely kiválasztás: a termesztésre kiválasztott terület nagyságát lefelé kényszeríti



	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
■ Országos átlag, kg/ha	6390	6470	6500	3980	5360	7800	5700	8600	6700
■ Verseny átlag, kg/ha	11479	11946	12171	10174	10938	13181	10904	14185	11873
■ Max átlag, kg/ha	13348	14764	15272	13986	13127	15234	13905	15890	13689
■ Absz. Max kg/ha	14410	18500	16290	16500	14160	16150	15660	17230	17167

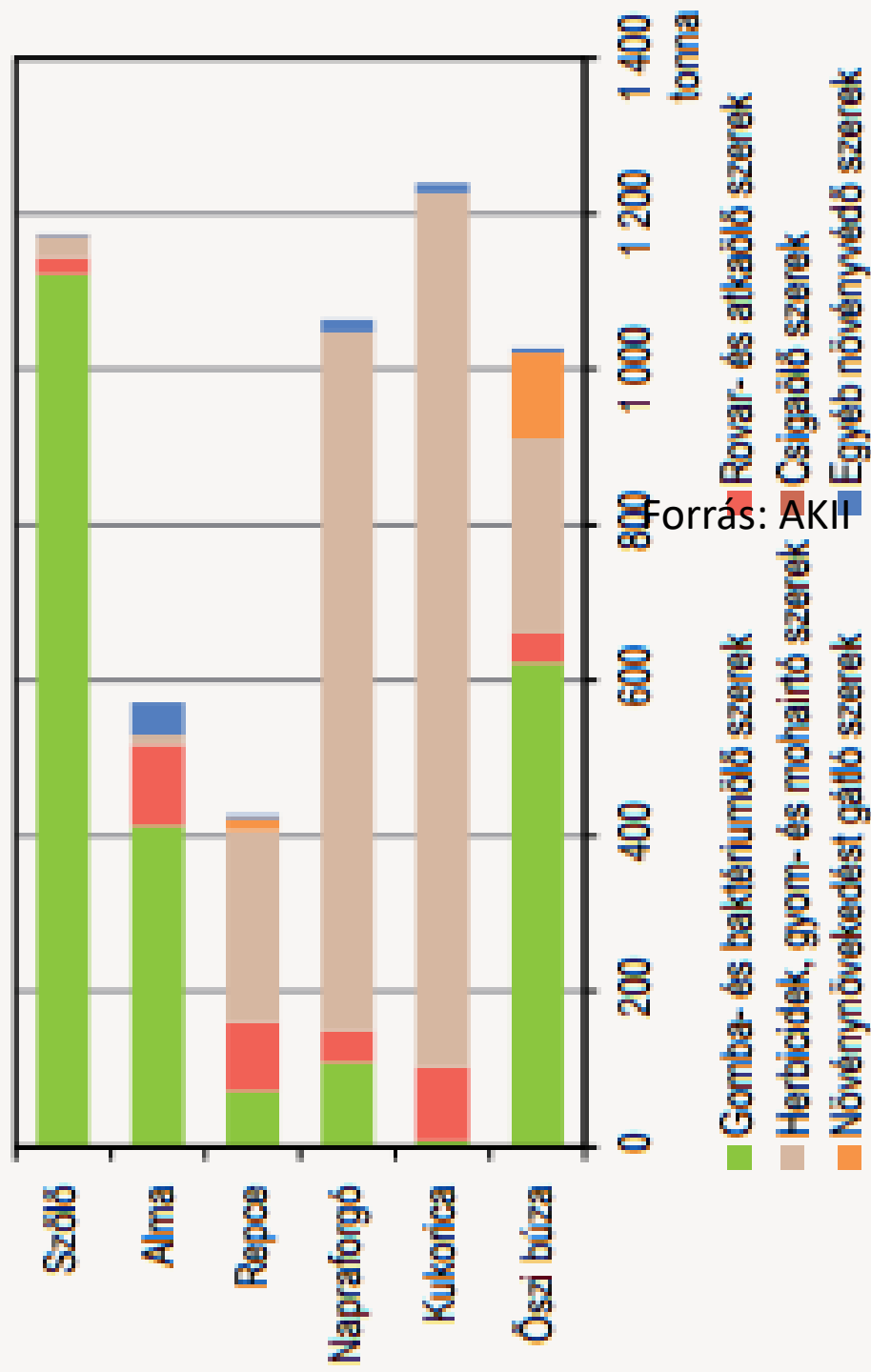


**A növényvédő szerrel kezelt alapterületek nagysága, 2014**



7. ábr

### A felmérésben szereplő hat növénykultúrában felhasznált hatóanyagok mennyiségei, 2014



Forrás: AKH



# Növényvédő szer felhasználás a IX. Kukorica termésverseny parcelláin

Védekezés/eljárás)	Kezelt parcella	% az összesből
Magcsávázás <i>(inszekticid)</i>	8	13,6
Talajfertőtlenítés %	26	44,1
Preem. gyomirtás %	8	16,3
Postem. gyomirtás %	41	83,7
Inszekticid felh. (állom.) %	7	14,3
Fungicid felh. (állom.) %	1	2,0

# Előveteményhelyzet a IX. Kukorica Termésversenyben

Elővetemény <small>(veszélyes)</small>	Parcella	% az összesből
kukorica	23	42,6
búza	17	31,5
árpa	3	5,6
összes	43	79,6
Talajlakókra kezelt	32	57,7

# Alapművelés a IX. Kukorica Termésversenyben

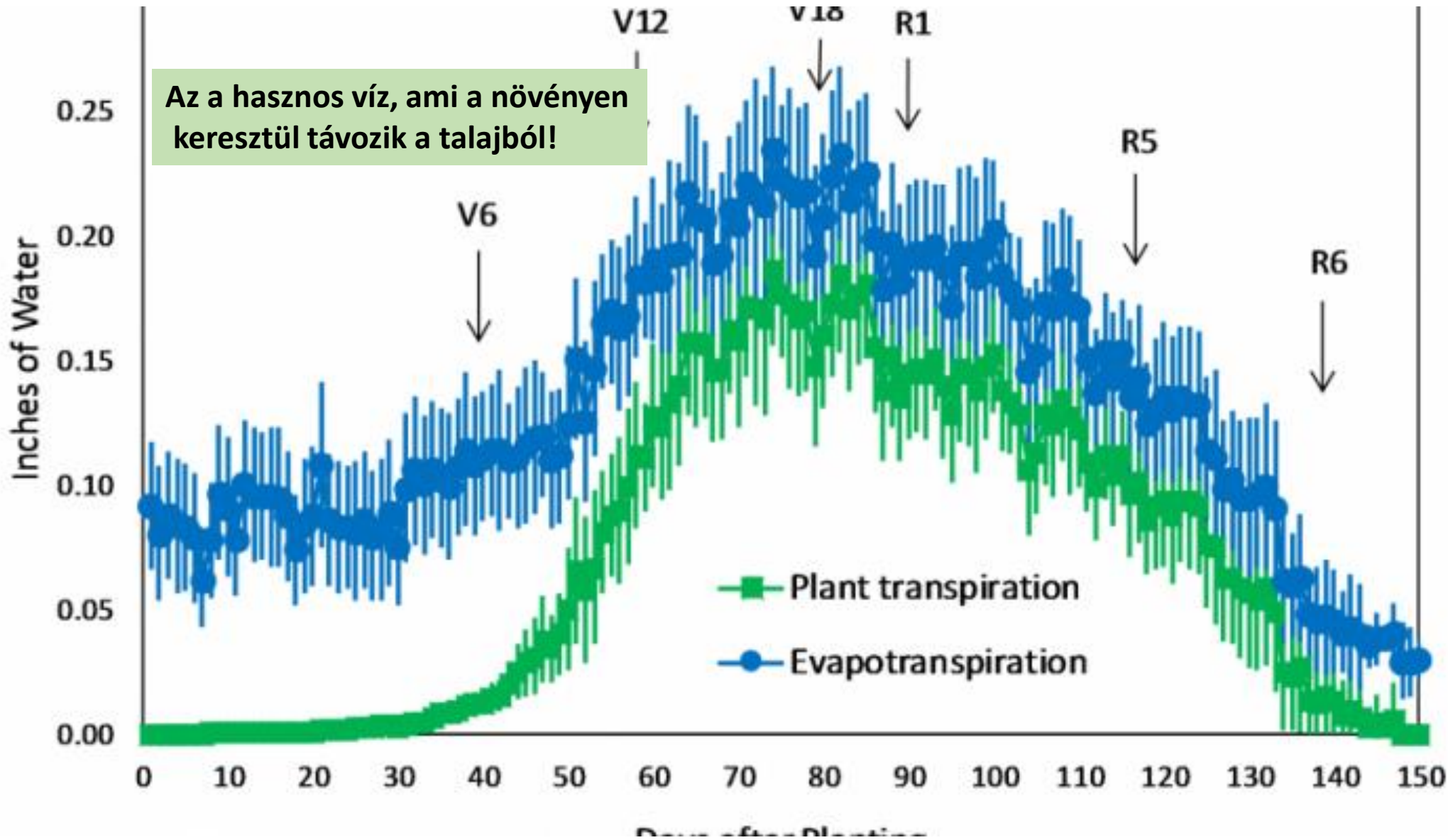
Művelet	Parcella	% az összesből
szántás	42	71,2
mélylazítás	6	10,2
közép-mély lazítás	11	18,6
+Összes	59	100

# Gazdálkodás a vízzel

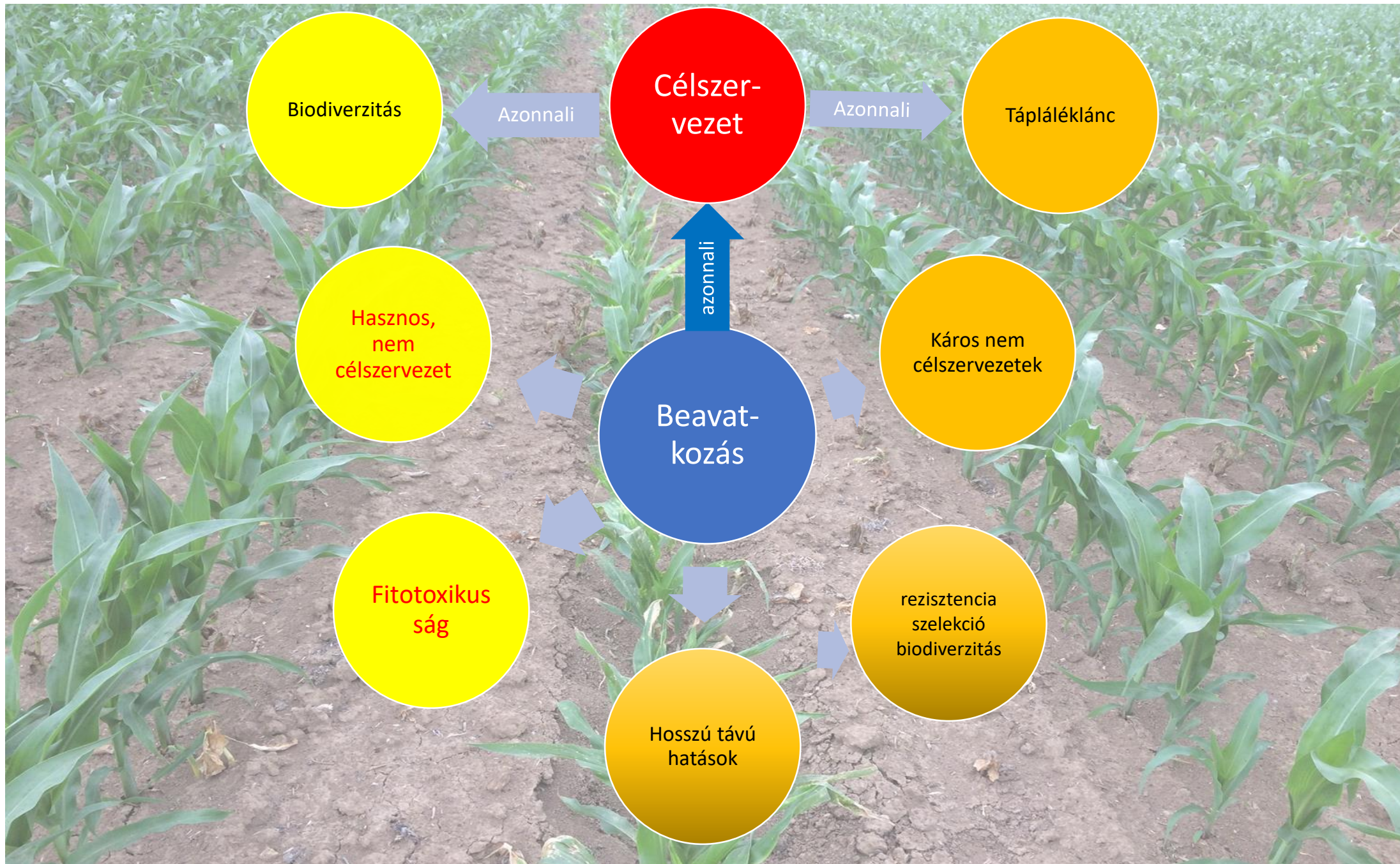
Csapadék mm/t.i.	termés, kg/ha						
	5000	7000	9000	11000	13000	15000	17000
250	20,0	28,0	36,0				
300	16,7	23,3	30,0	36,7			
350	14,3	20,0	25,7	31,4	37,1	42,9	
400	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5	37,5	42,5
450	11,1	15,6	20,0	24,4	28,9	33,3	37,8

# Gazdálkodás a vízzel II.

T.i. csap. l/ha	termés, kg/ha						
	5000	7000	9000	11000	13000	15000	17000
2500000	500	357	278				
3000000	600	429	333	273			
3500000	700	500	389	318	269		
4000000	800	571	444	364	308	267	
4500000	900	643	500	409	346	300	265







# A növényvédelem akcióterületei

## Biológiai terméskorlátok

Vírus/fitoplazma -  
fonálféreg

Gyom

Rovar

Gomba

Vad

Elemi károk

# Gyomok - problémakomplex

## Probléma

- **A károkozás területei**
  - Versengenek az éltető elemekért
  - Betegségeket, kártevőket közvetítenek
- **Versenyelőnyei**
  - Fedetlen felület
  - Több tápanyag
  - Kevesebb művelés
  - Eltérő életforma, fejlődési ütem

## Problémakezelés

- **Talajművelés + vetésváltás**
  - kifárasztás
  - szaporodásgátlás
  - csirázáссерkentés
  - csirázásgátlás
- **Vetésváltás (u.a.fent)**
- **Árnyékolás gyorsítása**
  - Vetésidő megválasztása
  - Startertrágyázás
  - Fajta és vetőmag választás
- **Állomány gyommentesítése**
  - Mechanikai gyomirtás
  - Kémiai gyomirtás

# Talajművelési módok hatása

## Módok

- Szántás
- Mély/középmély lazítás (+mulcs)
- Sekélyművelés (+mulcs)
- Sávművelés (Strip till) (+mulcs)
- Művelés nélkül (no till) (+mulcs)
- Takaró vetés

## Gondok

- Erózió, defláció,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_x$ , stb.
- Évelő gyomok + kukoricamoly+fuzárium
- a felső szint szerkezeti és kémiai elváltozásai (pH, taposás)
- Technikai problémák, vízgazdálkodási kérdések

# Árnyékolás gyorsítása

## Eljárások

Korai vetés

Optimális időbeni vetés

Késői vetés

Optimális vetésmélység

Starter trágyázás

Jó hidegcsíra értékű vetőmag

Gyors korai fejlődéssel rendelkező  
hibrid

## Értékelés

- Hosszan takaratlan a talaj
- Erőteljes növényfejlődés
- Rövid árnyékolásmentes időszak
- Gyors, egyenletes kelés
- Gyorsabb fejlődés
- Gyorsabb, egyenletesebb kelés
- Gyors árnyékolás

# Gyomirtási alapelvek

## Eljárás

- Preemergens gyomirtás
- Posztemergens gyomirtás

## Értékelés

- Megelőzi a káros árnyékolást, transzspirációs veszteséget
- Gyakran elkésik, fitotoxikus, korlátozó/korlátozott hatású



A posztemergens gyomirtás jelentősége a talajművelés intenzitásának csökkenése miatt fokozódik!

# Posztemergens gyomirtási lehetőségek

## Gyomirtó szer típusok, stratégiák

- Szuperszelektív (? , egykori atrazin)
- Szelektív
- Hibridfüggő - szuperszelektív (AHAS, ALS, ACCáz gátlók)
- Totális herbicidek (gly, glu)

## Megoldások

- Csak a kukoricára nézve szelektív, minden mást/célgyomot irt
- A kukoricában és más kultúrákban is használható
- Csak erre a célra nemesített, vagy kevésbé érzékeny hibridekben (GM - nem GM) használható
- GM, CRISPR/Cas9, RNSi,

# A posztemergens gyomirtás problémái

## Végrehajtás

- Korai permetezés
- Késői permetezés
- Ismétlés

## Probléma

- Utógyomosodás
- Fitotoxikusság, csökkent hatás
- Fokozott fitotoxikusság, termés kiesés
- Összeférhetetlenség (pl.: su vs. szerves foszoforsavészterek)
- Nem ismert érzékenység



# Szántás nélküli és (általában) mulcsos technológiák

## Gondok, kockázatok

- Preemergens gyomirtás hatástalan/csökkent hatású
- Kukoricamoly
- Fuzáriumos gombafertőzés

## Válasz

- Csak posztemergens védekezés lehetséges
- Moly elleni kiegészítő védekezés
- Gombaölő szeres védekezés

# Rovarkárok elleni védekezés

**Kártevők, károk (nematódák nélkül!)**

- **Talajlakók**

- Drótféreg
- Kukoricabogár (lárva)
- Csimaszok/pajorok
- Mocskospajor

- **Koraiak**

- Barkók
- Földibolhák
- Fritlégy

**Megoldások (nincs jó megoldás!)**

- **Magcsávázás, talajfertőtlenítés**

- Neonikotinoidok
- Foszfosavészterek
- Egyebek
- Beépített ellenállóság (?)

- **Felületkezelés**

- Csávázás (korlátozott hatás)

# Talajlakók -

Három, egymástól teljesen különböző életforma

1. A dróféreg: a vetéskor már jelen van és aktív. CO<sub>2</sub>-re megy. Felszín feletti tünet: csúcslevél hervadás
2. A kukoricabogár lárva jelen van, de még nem aktív. Kelés után a gyökeret pusztítja. Felszín feletti tünet: tántorgás
3. A mocskospajor nincs jelen, széles levelűeken kel. Gyomirtás után megy a kukoricára. Felszín feletti tünet: u.a. drótféreg, de később



# Drótféreg



- Jellemzően gabonafélék és egyszikűvel vegyesen gyomos elővetemény után dúsul fel a talajban – nem jellemző, hogy a muharmentes kukoricást járná a pattanóbogár
- A csírázás megindulásakor azonnal megtalálja a magot, növényről növényre járva pusztít, s közvetlenül a merisztéma csúcsba fúr, átrágva a levélalapokat
- Talajfertőtlenítéssel!/neonikotinoid, foszforsav észter, piretroid csávázással viszonylag jól kordában tartható (nem spórolós adaggal!)
- Jelentős mértékben gyéríthető lenne a búzában virágzáskor végrehajtott pattanóbogár elleni védekezéssel, pl. a kalászvédelem alkalmával

# Kukoricabogár lárva

- Kukorica után jellemző (első éves után is!)
- Vetéskor még dormanciában van, kelése 10°C alapon 350-400 GDD körüli, (május közepe után, a felmelegedéstől függően)
- A talajfertőtlenítés/csávázás ekkor már min. 40-50 napos (a diapauzáló lárvára nem hat), hatása alig van
- A csávázó szer vagy a sorba adott talajfertőtlenítő szer a növény közelében van
- A kukoricabogár lárva „távolról”, a 40-45 napos kukoricára jellemző gyökér elterjedtségi köréből indul



# Mocskospajor

- „Gazda eredetű” kártevő!
- Május közepétől széleslevelű gyomokra rakja a tojásait
- A kukoricásba a kezdeti gyomosság miatt települ be a lepke, tojásrakás céljára
- A kukoricára azután megy a lárva, hogy megszűnt a gyomokon a táplálkozási lehetőség
- Irtani a gyomok permetezésével kell, a mielőbb elvégzett post-gyomirtás alkalmával



# Rovarkártevők elleni védekezés

## Kártevő

- Levéltetvek
- Kukoricamoly (lárva)
- Kukoricabogár (imágó)
- Gyapottok bagolylepke (lárva)
- Atkák (száraz nyarakon súlyos kárt okozhatnak, látszólag nem foglalkozik vele senki)

## Megoldás

- Védekezés állományban
- Vegyszer/bio/biológiai/géntech
- Vegyszer/géntech
- Vegyszer (?)/géntech
- Semmi (csak vetőmagban van engedélyezett atkaölő szer)

# A „Hármas” problémája

A kukoricamoly, a kukoricabogár imágó és a gyapottok bagolylepke vonulnak, tehát az ellenük való sikeres védekezés nem csak üzemi, hanem főképp térségi probléma

- Összefogás (?) – tudatformálás, támogatási program
- Rendeletek - kényszerítés
- Szolgáltatás – nagy teljesítményű gépi beavatkozás



# Gombabeteségek elleni védekezés



## Betegség

- Fuzáriumok
- Aspergillus
- Golyvásüszög
- Levélrozsa
- Egyéb, nálunk ritkább betegségek

## Probléma

- Szár és csőfertőzés, toxinok
- Szár és csőfertőzés, toxinok
- Szár és csőfertőzés

El kel indítani a tudatosítást!  
Fontos szerepe lehet a hibridek ellenállóságának.

# Fuzárium gombák

## Faj

- *Fusarium graminearum*
- *Fusarium verticillioides*
- *Aspergillus flavus*

Mindegyik esetben fontos szerepet játszik a kukoricamoly!

## Probléma

- Seb és bibefertőző, terméskiesés, DON, nedves nyárvég -őszelő
- Sebfertőző, Fumonizin, száraz, forró nyár,
- Sebfertőző, felülfertőző, Aflatoxin
- (az utóbbiak esetében az aszály gondokodik a terméskiesésről)

# Golyvásüszög

## Gond

- Vegetatív részek
- Cső, szem

## Megoldás

- Csak nagymértékű fertőzés okoz nagyobb termés kiesést (jégeső után)
- A csövön a szemek fertőzésével jelentkezik, akár totális termésvesztést is okozhat (2002)

József Attila a termodinamika II.  
főtételéről  
*(entrópiamaximum tétele)*

***Beavatkozás = bolygatás = energia közlés***

Parancsot adott, büszkét, szigorút:  
"Fogjon mindenki szerszámot! Oda,  
hol a lombzenére táncot lejt a hold,  
épüljön hétszáz ékes palota!"

„Mint a zuhatag, hullt alá a tűz.  
Állva száradt el a fejedelem.  
S a hétszáz palota helyét elfoglalta  
az őserdő egy hűvös éjjelen.”

***Az energiaközlés megszűnése = az  
entrópia(maximum) helyreállása***



# A fenntartható fejlődés épülete

- A természet alaptörvényeinek tiszteletben tartása nélkül nem lehet az emberi lét fenntartásáról sem beszélni.



Fenntarthatóság



**Humán\***

Tudás, gondolkodás, művészet,  
hit, öntudat, stb.

**Környezeti**

Természetes művi

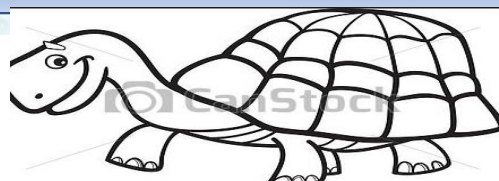
**Társadalmi**

Gazd. Szoc. Kult.

Szerintem

Eredetije a Burtland  
Jelentésben, 1987-ből.

**A természet alaptörvényei**



# Összefoglalás

Ha mindezt megértettük és magunkévá tettük, akkor már gondolkodhatunk: ne adjunk esélyt, védekezzünk, vagy kössünk kompromisszumot!