

# A kukorica vízleadása

Összeállította: dr. Szieberth Dénes

(Javított, kiegészített változat)

Írásomban a 2019-ben megjelent „A kukorica fejlődési állapotai” c. kiadványunkat veszem alapul.

Ha átgondoljuk a kukorica termésképzését, három nagy, egymást követő szakaszt különíthetünk el. Az első a **termékenyülés**, a második a **termésképzés** és a harmadik maga az **érés**. Az egyes szakaszok hossza, s a lefolyás intenzitása hibridektől függően eltérhet, ezáltal a környezeti hatások is eltérően befolyásolják a végül kialakuló, gazdaságilag is hasznosítható termés mennyiségét, minőségét.

Megjegyzem, hogy mindegyik szakasznak megvan a maga jelentősége a végső cél, a gazdasági hasznosulás, azaz a profit szempontjából. Amíg a főként mennyiséget befolyásoló tényezők az értékesíthető tömegre hatnak, a minőségi tényezők a kiesések és veszteségek nagyságát s a ráfordítások iránti igényt változtatják.

Visszatérve még a termésképzési és érési szakaszokra, a szakmai köznyelv a szem látszólag már végleges nagyságának elérésétől kezdve érésre utaló elnevezéseket használ („tejesérés”, „viaszérés”). Ebből a szempontból mindenképpen meg kell különböztetni a fiziológiai (élettani) érettséget a „gazdasági” érettségtől. Jó példa erre a csemegekukorica és a takarmánykukorica közötti értelmezési különbség, de említhetjük a takarmánykukorica hasznosítási és tárolási technológiában mutatkozó eltéréseket is.

A kukorica alakтанából és a szervképzési folyamatból fakad, hogy az egyes szakaszok egymásba csúsznak. A termékenyülés például elhúzódhat akár 10-12 napra, amiből már azonnal érhetővé válik, hogy a szemtelítődés befejezése sem köthető egy éles határhoz, s a fiziológiai érés lezárulását jelentő feketeteréteg sem ugyanakkor jelenik meg egy csövön belül minden szemben. A táblán belüli érettség megítélése is inkább tendenciát, vagy átlagértéket jelent, mintsem egy stopperórával megállapítható időpontot. Legnagyobb különbségek a kitétséghöz, a domborzathoz, a talajvíz mélységéhez és a talajszerkezeti eltérésekhez köthetők.

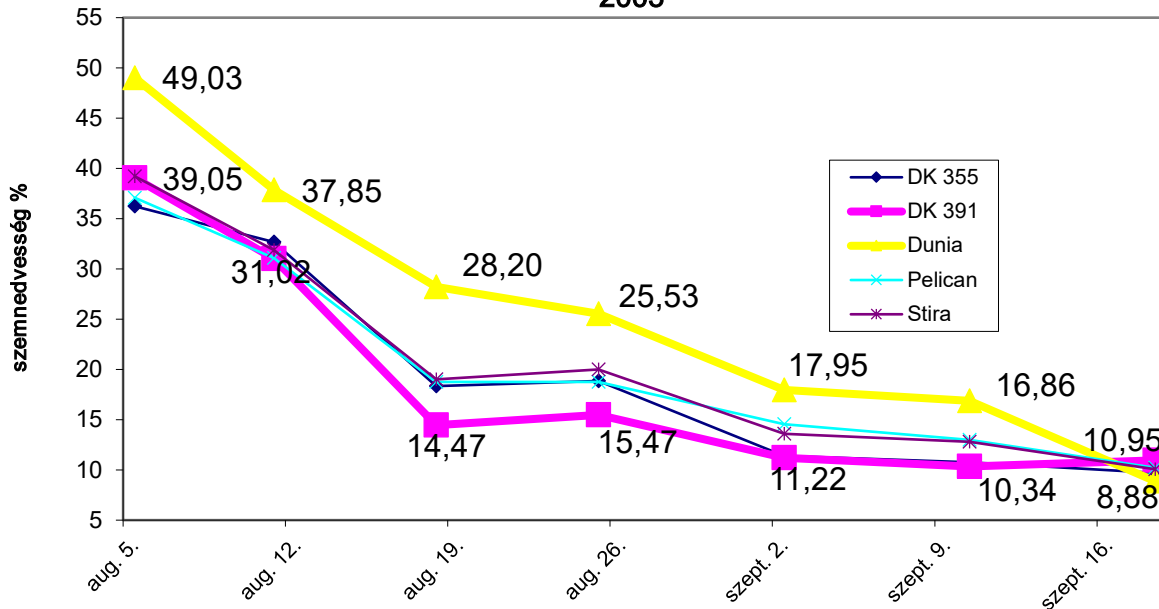
## Fontosabb meghatározó tényezők:

- A vízleadás önmagában is belső tulajdonság, s nagy lehet az eltérés, akár az éréscsoportok között, akár az éréscsoportokon belül.
- A hibridek tenyészidejének hosszát és a vízleadás ütemét az időjárás (legfőképp az augusztus, szeptember és október) nagy mértékben befolyásolja. A később érő hibridek szemnedvesség csökkenése általában hűvösebb, csapadékosabb időjárási körülmények között folyik. Tapasztalataink szerint az évjáratok közötti átlagos vízleadási ütem napi 0,3 és 1,5 % víztartalom csökkenési értékek között változhat, s ezek az értékek érvényesek az érési időszakon belüli időjárási ingadozásokra is.
- A stresszérzékeny hibridek vízleadása külső hatásokra nagyobb szélső értékek között mozoghat.
- A szárfuzárium-érzékenység kedvező szemszerkezeti tulajdonságokkal ötvözve gyors vízleadáshoz vezet.

Az alábbi ábrát az OMMI (ma: NÉBIH) „Államilag Elismert Fajták Kísérleti Eredményei – Hibridkukorica” 2003 kiadványából - korai csoport - idézem. A 2003. évjárat nyara rendkívül forró és

száraz volt. A kísérleti átlagok 9 és 10 tonna/ha között változtak. (Megjegyzés: a Dunia a FAO400-as csoporthoz tartozott, itt „átfutó” sztenderdként szerepelt.)

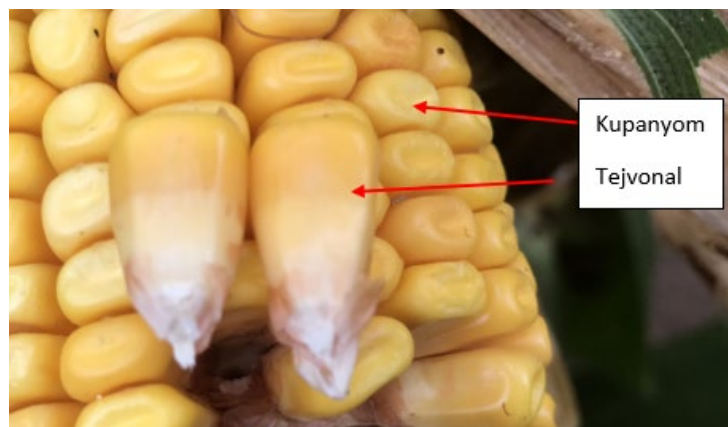
### Korai érésű csoport sztenderdek átlagos vízleadása az ireszemcsei fajtakísérletben 2003



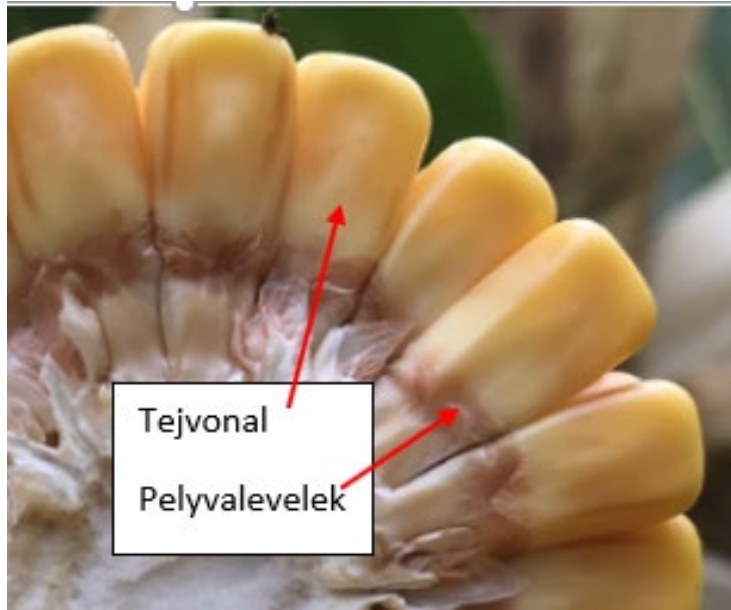
Részlet a 2019-ben, a hivatkozott kiadványból:

#### „R5 kupanyom megjelenése (lófogú hibrideknél)

A viaszérés folyamán, ahogy sűrűsödik, keményedik a mag belsejének állaga, nagyjából 50%-os víztartalomnál, megjelenik a kupanyom a kukoricaszem koronarészén (flint – sima szemű - hibrideknél nem alakul ki. Ezeknél a koronarészt alkotó sejtrétegek fehérjetartalma nagyobb, állaguk keményebb). A tejvonal fokozatosan halad a mag csúcsa felé, majd kialakul a fekete réteg, amely a további tápanyagbeépülés végét jelenti.



1. Kép: Tejvonal a szem felezővonalánál: Már jól kivehető a kupanyom, és a kiemelt szemeken a tejvonal (eredeti felvétel)



2. Kép:  $\frac{3}{4}$  tejvonal érettségi állapotú kukoricaszemek

### R6 fiziológiai érés állapot

A kialakult fekete réteg azt is jelenti, hogy a kukoricaszem elérte a legnagyobb szárazanyag tartalmat, de nedvességtartalma még jelentős, 30% körüli. Ebben az érettségi állapotban régen, a szellőztetett góréis tárláshoz már megkezdhatték a betakarítást. A kombájnos betakarításra ekkor még nem megfelelő sem a morzsolhatóság, sem a szemek szilárdsági állapota. Részben a csutkán maradó szemek nagyobb hányada, részben a szemsérülés okoz termésveszteséget. Takarmányozási célú, roppantásos nedves tárolásra már elindítják a kombájnokot.

A szemek mért nedvességtartalma naponta, főként a környezeti hő és páratartalom viszonyok által befolyásolva, mintegy 0,5 – 1% nedvességet csökken. Zárt csuhéval borított, zöld száron érő hibrideknél a vízleadás üteme lassúbb. 28%-os szemnedvességnél már meg lehet kezdeni a betakarítást, jóllehet, ekkor még a szárítási költségek tetemesek. A nedves technológiával üzemelő feldolgozók általában ekkor kezdik meg a termény-átvételt.

A szemek konzisztenciája 25 és 18%-os víztartalom közötti értékeknél a legkedvezőbb, ekkor a legkisebb a sérülési arány. A szárazabb kukorica betakarításánál megnő a törési és porlási veszteség, a termény alaposabb utótisztítást igényel és romlik a tárolhatósága.

Az időszak főbb jellemzői:

- Csökken a rovarkártevők tevékenységének intenzitása
- Csökken a gombabetegségek fejlődési üteme (jóllehet csapadékos időjárásban és a még nedves csutkán tovább terjedhetnek)
- Növekszik a szélkár és spontán szártörés veszélye
- A még éretlen állományokban növekszik a fagyveszély
- Növekszik a vadkár veszélye
- Hűvösebb időjárásban elindul a fuzárium-gombák toxintermelése
- Elhúzódó betakarításban elindul a talaj gyomosodása
- Növekszik a betakarító gépek által okozott talajtaposási kár

A fenti idézetet érdemes kiegészíteni az utolsó szakaszra vonatkozó megjegyzésekkel, mégpedig azoknak a körülményeknek a felemlítésével, amelyek az érés ütemére közvetlenül hatnak:

1. A szemfejlődés során (a feketeréteg megjelenéséig) a szem nedvességtartalom változását az asszimiláták beépítésének üteme határozza meg. Ezt a folyamatot a morzsolhatóságot is lehetővé tevő, a növény vegetatív szerveitől a szemet leválasztó feketeréteg zárja le. Amikor ez bekövetkezik, a kukoricaszem nedvességtartalma 30-35 %. (Az, hogy ekkor a csutka nem esik szét, és a szemek nem hullanak a földre, már az emberi tevékenység eredménye, még ha ezt a kezdetekben nem is nevezték „nemesítés”-nek!)
2. Mind a szemtelítődés (a feketeréteg megjelenése), mind a vízleadás (a feketeréteg megjelenésétől 25% nedvességtartalomig, majd onnan a betakarításig) üteme leginkább környezeti hatásokkal jellemezhető, s ezen belül a hibrid-tulajdonságoktól függő. Emiatt a környezethatásokon belül is (normális klímafeltételek mellett) a hőegység gyarapodást kell alapul venni. Ilyen körülmények között a középérésű hibridek (Magyarországon) az 50 %-os nővirágzást követő 50. nap tájékán eléri a fiziológiai érettséget. Következésképp a koraiak ennél előrébb, míg a későbbiek hátrébb tartanak. (Hüvelykujj szabály, hogy ahány nap telik el a vetéstől a bibekitolás 50%-áig, annyi nap alatt éri el a kukorica a fiziológiai érettség állapotát.)
3. Mint általában az egy éves életciklusú fűfélénknél, az érés befejezésével a kukoricánövény befejezi vegetatív tevékenységét, elhal. Ha ez az elhalás külső fizikai (pl.: erős napsugárzás, hőhatás, vízhiány) miatt előbb következik be, a kukoricaszemek biológiai érési folyamata felgyorsul. A szemek további nedvességszökkenését morfológiai és környezeti tényezők határozzák meg. Az aszálystressz hatására a biológiai folyamatokat nem a genetikai tulajdonságok szerint meghatározottak szerint lezáró kukorica esetében a szemek fajsúlya, ezerszem tömege és beltartalmi értéke is csökken. Az éretlenül megfagyott kukorica csuhéja rázáródik a csőre, a szemekben lévő keményítő kristályszerkezete megváltozik, részben elfolyósodik, a szemek a teljes növényvel együtt, esetleg annál lassabban száradnak ki. A minőségi veszteség is jelentős.
4. A „zöld száron érés”: Hitek és tévhitek övezik, azonban nincs arra bizonyíték, hogy ez a tulajdonság a kukoricaszem hasznosítására vonatkozó gazdasági jelentőséggel bírna. A „zöld száron érő” kukorica hibridek többsége bizonyíthatóan lassúbb vízleadású és többnyire hosszabb tenyészidejűek a „bevallottnál”. A tévhit, hogy a még aktívan párologtató kukorica a szemből is vonna el vizet, csak annyiban lenne igaz, ha bizonyítani lehetne, hogy a fekete réteggel „leválasztott” szem keményítő tartalma szintén növekedne. Ekkor viszont egy későbbi érésű, és nem feltétlenül nagyobb termőképességű kukoricáról kellene beszélnünk. Arra sincs bizonyíték, hogy a zöld száron érés összefüggésben lenne a stressz-érzékenységgel.
5. A zárt, vastag csuhészerkezet csökkenti a száradás ütemét, növeli a gombafertőzés terjedését a csövön
6. A felálló cső csuhélevelei bevezetik a csapadékot, akár a csőalapi szemek csírázást is előidézve.
7. A vastag csutka lassítja a vízleadást.
8. A nagy szemek vízleadása lassúbb.
9. A kemény, vastag maghéj akadályozza a vízleadást.
10. A viaszos (waxy, nagy amilopektin tartalmú) szemek nehezebben száradnak.
11. A nedves rothadást okozó (graminearum típusú) gombafertőzés növeli a rothadás környezetében lévő szemek nedvességtartalmát, gyakran azok csírázását is előidézíki.
12. Csapadékos, hűvös, párás, ködös időben a szemek nedvességtartalma nem csökken, vagy a csökkenés üteme lassul. A már egyensúlyi nedvességet elért szemek nedvességtartalma a környezeti páratartalmat követve akár növekedhet is.
13. A korábbi vetés csökkenti, a későbbi növeli a várható betakarítási szemnedvességet

14. A nagyobb növényűrűség csökkenti a csó méretet és a szemek nagyságát, következésképpen növeli a vízleadás sebességét
15. Túlzottan ritka, egyenetlen állományban sok lesz a másodcső, növekszik a szemnedvesség tartalom és a szemek víztartalom eltérése
16. A szükségtelenül nagy N műtrágya adag és a zöldítő hatású gombaölő szerek, levéltrágyák növelik a betakarításkor szemnedvesség tartalmat

Végül néhány általános összefüggés a szemnedvesség tartalom és a hozzá kapcsolódó tudnivalókról:

1. A kukorica általában 28% szemnedvesség tartalomnál adja a termésmaximumot, ám ekkor még a szárítási költségek tetemesek
2. Minél kisebb szemnedvesség tartalomnál tervezzük a betakarítást, annál nagyobb veszteségekkel kell számolni:
  - a. Gombakártétel
  - b. Rovarkártétel
  - c. Vadkár
  - d. Csőhullás
  - e. Szártörés
  - f. Kilúgozódási veszteség
  - g. Szemtörés és porlás
3. Az őszi idő előrehaladtával a szemnedvesség csökkenés leáll, a gombás megbetegedések terjedése és a toxintermelés tovább folytatódik
4. Különösen bérszárittatás esetén kell felmérni, hogy a nagyobb értékesíthető termésből származó árbevétel fedezi-e a nagyobb szárítási költséget – érdemes figyelembe venni, hogy amelyik pillanatban beszállítottuk a terményt, attól a pillanattól kezdve olyan költségek merülnek fel, amelyek függetlenek a szemnedvességtől – kezelési költség, porlás, stb.

DSD 2021. 08. 08.