
A KUTATÁS CÉLJA

Meghatározni –igen széles nedvességtartományban– a szárítás hatását a szemes kukorica halmazok fizikai-mechanikai jellemzőire és elemezni ezen jellemzők változásának törvényszerűségeit.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat három, a köztermesztésből ismert fajtánál végeztük, az Mv Tc-277 hibridnél 3,5-24,8 %, az Mv MARA Tc esetében 3,5-29,6 % és a NORMA Sc fajtánál 3,5-34,4 % nedvességtartalom határok között. A szárítási méréseket üzemi körülmények között és laborszárító berendezésen folytattuk le. A halmazok térfogattömeg és sűrűség mérését 1.000 g-os mintavétel mellett, háromszori ismétléssel végeztük, az utóbbinál a folyadék kiszorítás elvét alkalmaztuk.

Az üzemi szárítási méréseket a vastag terményrétegű anyagcirkulációs (Mecmar és Stela) berendezésekkel végeztük 105-110 °C-os szárítóközeg hőmérséklet mellett. Azonos hőmérsékletet alkalmaztunk az AHLBORN mérő- és adatgyűjtő rendszerrel felszerelt automatikus szabályozású MGI laborszárító berendezésnél is, ahol a rétegvastagság 4×20 cm, ill. 10×10 cm határok között állítható be.

A nyomószilárdság meghatározását speciális készülékkel felszerelt, INSTRON-5581 anyagvizsgáló berendezéssel végeztük, 30 kN nyomóerővel (1. ábra).



MGI modellszárító-rendszer



1. ábra
Instron 5581



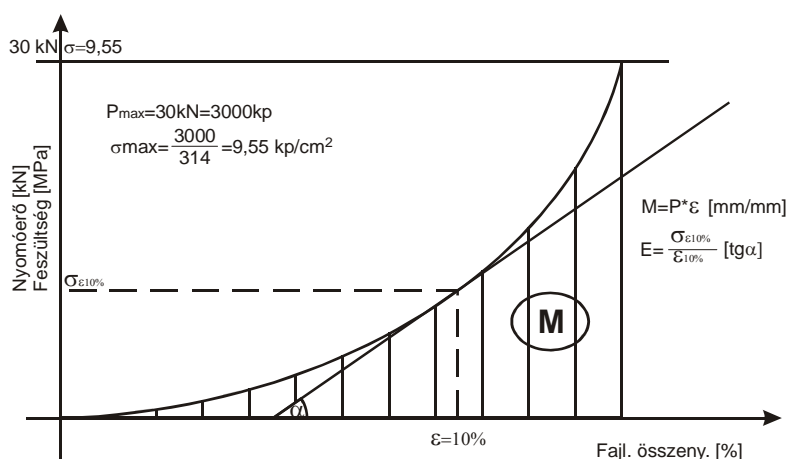
2. ábra
Mérőkészülék

Az anyagvizsgáló berendezés beállításai:

- előterhelés: 100 N
hozzá tartozó keresztfej elmozdulás 25 mm/min,
- terhelés: 30.000 N-ig
hozzá tartozó keresztfej elmozdulás 1 mm/min.

Az alkalmazott erőmérő cella 50 kN-os, mérési pontossága 0,5 % a mért értékre vonatkoztatva, 500 N-tól 50 kN-ig. A kukorica tömegének meghatározásához Kern 572-es mérleget használtunk, melynek pontossága 0,1 g. A minták tömege 1.000 gramm volt. A mérőkészülék átmérője 200 mm, magassága 80 mm (2. ábra).

A mechanikai jellemzők számításának elvét mutatja be a 3. ábra.



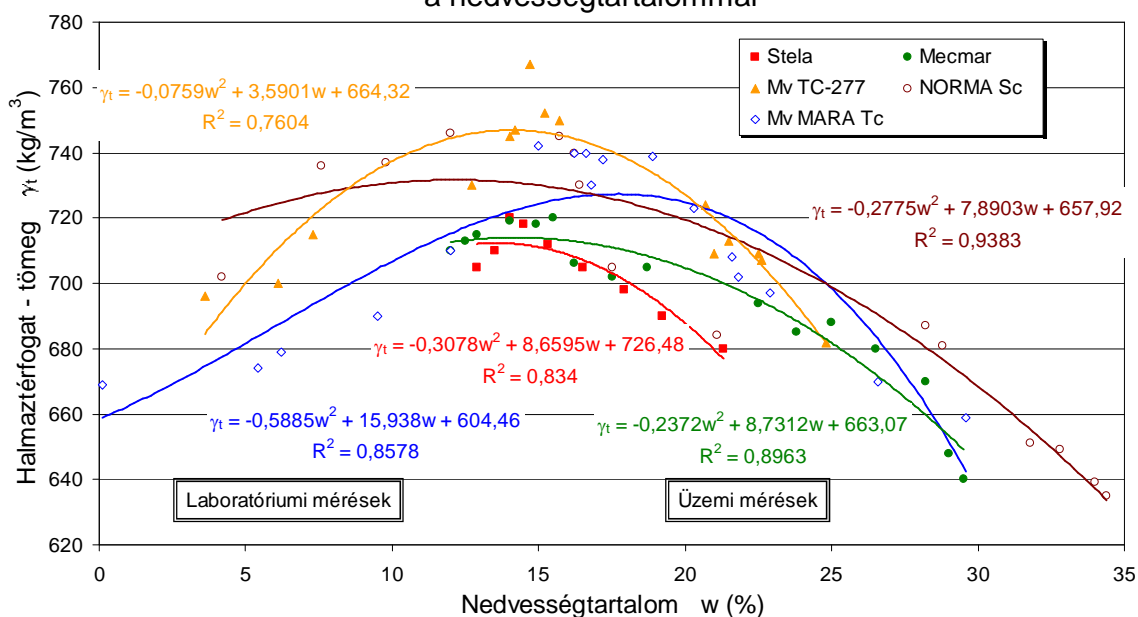
3. ábra
Mechanikai jellemzők értelmezése

EREDMÉNYEK, KÖVETKEZTETÉSEK

A fizikai jellemzők tekintetében:

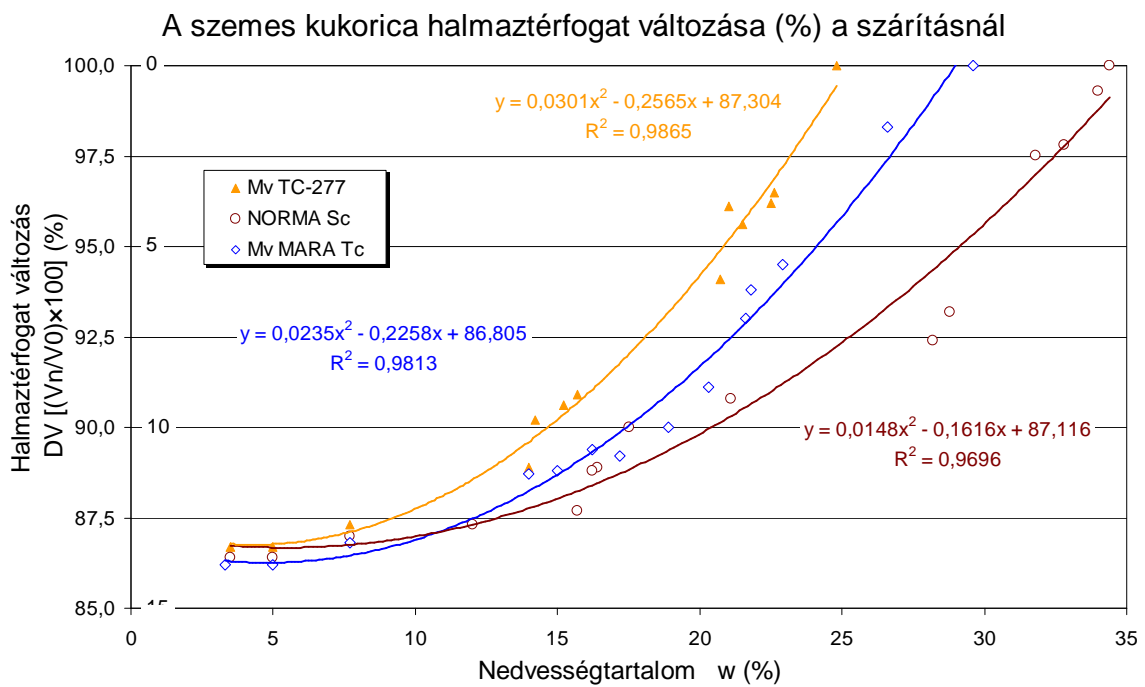
- Az üzemi szárítási vizsgálatoknál, 29,5 → 12,0 % nedvességtartalom tartományban a **szárítás folyamata** exponenciális összefüggésekkel nagy pontossággal leírható.
- A vastagrétegű, szakaszos üzemű anyagcirkulációs szárítóknál a **száradás átlagsebessége** 2,10-2,20 nedvesség %/h 110 °C-os közeghőmérséklet mellett. A szárított termény kvázi **maghőmérséklete** nem haladja meg az 50 °C-t.
- A szárítás során a szemeskukorica zsugorodásából adódóan, fajtától és kezdeti nedvességtartalomtól függően a **halmaztérfogattömeg** 640-680 kg/m³-ről folyamatosan növekszik 730-750 kg/m³ értékhatárok közé és az egyensúlyi nedvességtartalom környékén (13-15 %-nál) éri el a maximumát. Túlszárításnál (10-12 %) a halmaztérfogattömeg csökkenni kezd 705-730 kg/m³-re. Radikális túlszárítás esetén (3,5-7,7 %) ez az érték 680-710 kg/m³-re tovább redukálódik (4. ábra).

A szemes kukorica halmaztérfogattömegének összefüggése a nedvességtartalommal



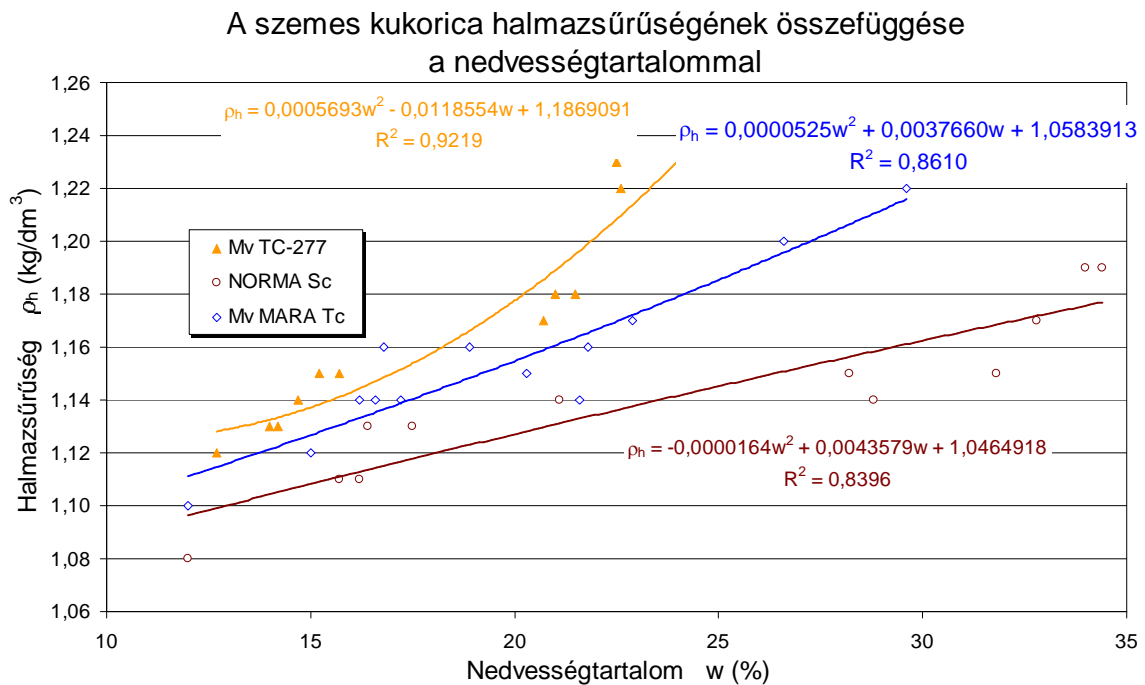
4. ábra

- A szárítás hatására a szemeskukorica **halmaztérfogata** az egyensúlyi nedvességtartalomig (14-15 %) erőteljesen csökken, mintegy 10-12 %-kal, majd azt követően lelassul és az 5,0-7,7 % nedvességtartalom között a **zsugorodás befejeződik**. Ebből az a következtetés vonható le, hogy ebben a nedvességtartományban már a „kötött” víz távozik a terményből. Ebben a tartományban a zsugorodás mértéke 13,0-13,5 %-nál fejeződik be, elérve ezzel a maximumot (5. ábra).



5. ábra

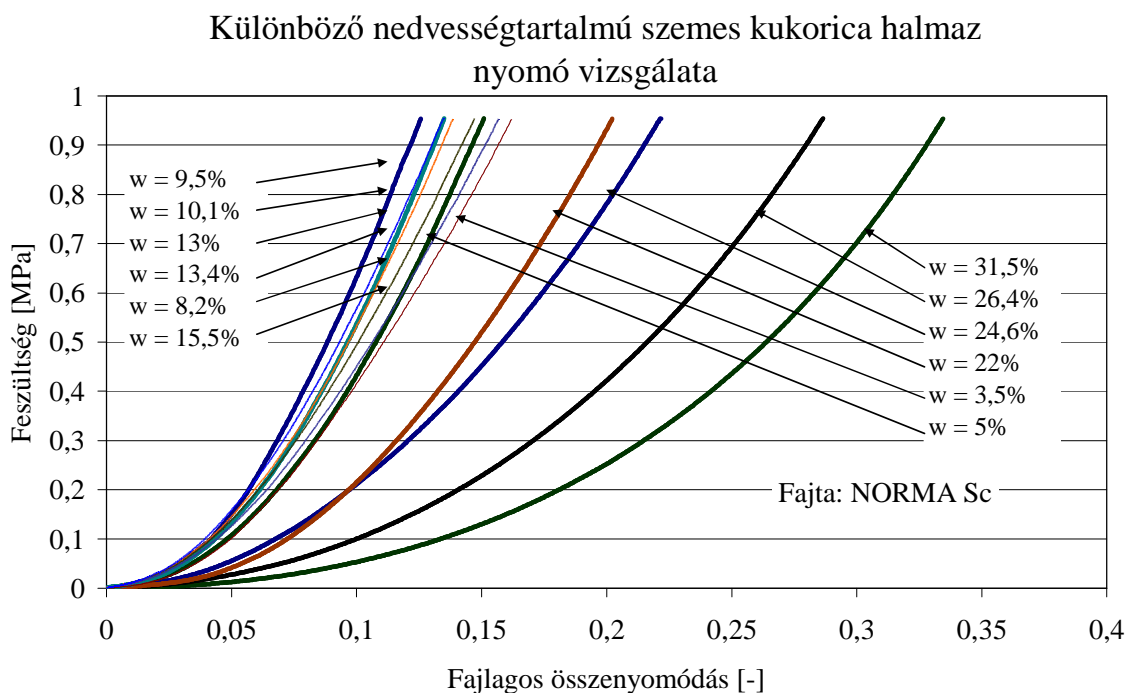
- A vizsgált hibridek **halmazsűrűsége** a száradás során fokozatosan csökken, és az egyensúlyi nedvességtartalomnál 1,10-1,15 kg/dm³ között van. A csökkenés mértéke 9,3-9,9 % (6. ábra).



6. ábra

A mechanikai jellemzők vonatkozásában:

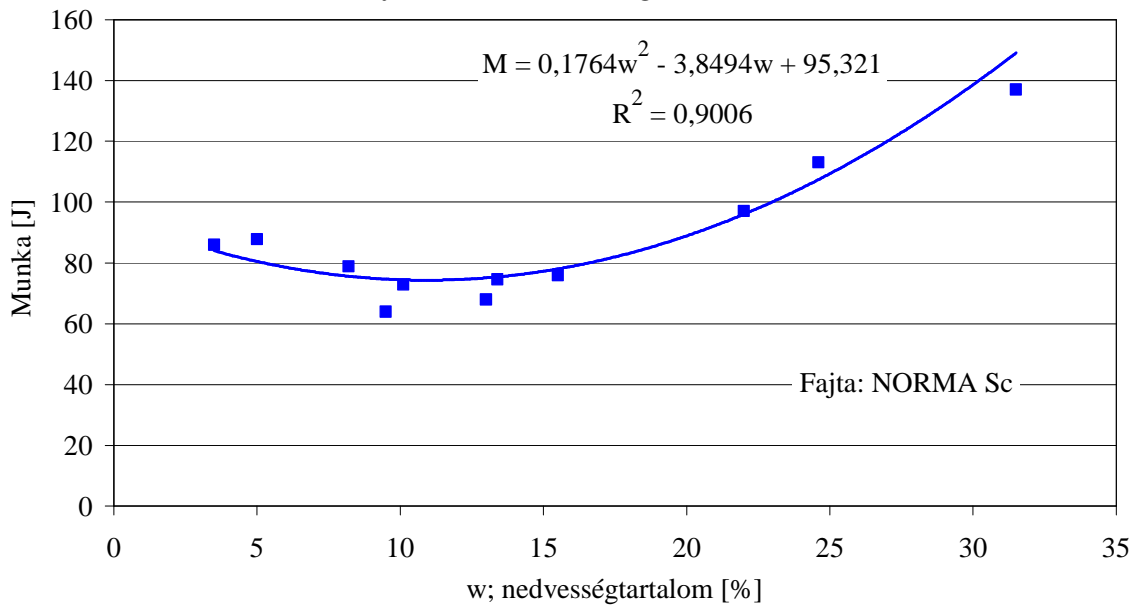
- A mechanikai vizsgálatokat igen széles (3,5-31,5 %), mondhatni **extrém nedvességtartalom határok** között folytattuk le, azonos NORMA Sc fajtnál.
- A vizsgált nedvességtartományban a maximális nyomófeszültséghez tartozó **fajlagos összenyomódás** 12,5-33,0 % között változik. (7.ábra)



7. ábra

- Az összenyomás **munkaszükségletét** (8. ábra) másodfokú egyenlet jellemzi, amelynek minimuma 10-12 % nedvességtartalom körül van. A nagyobb nedvességtartományban a halmaz rugalmasságából adódóan az összenyomáshoz nagyobb munka szükséges. A 10 % alatti nedvességnél a törési munka jelentkezése miatt ismét diszkrét növekedés tapasztalható.

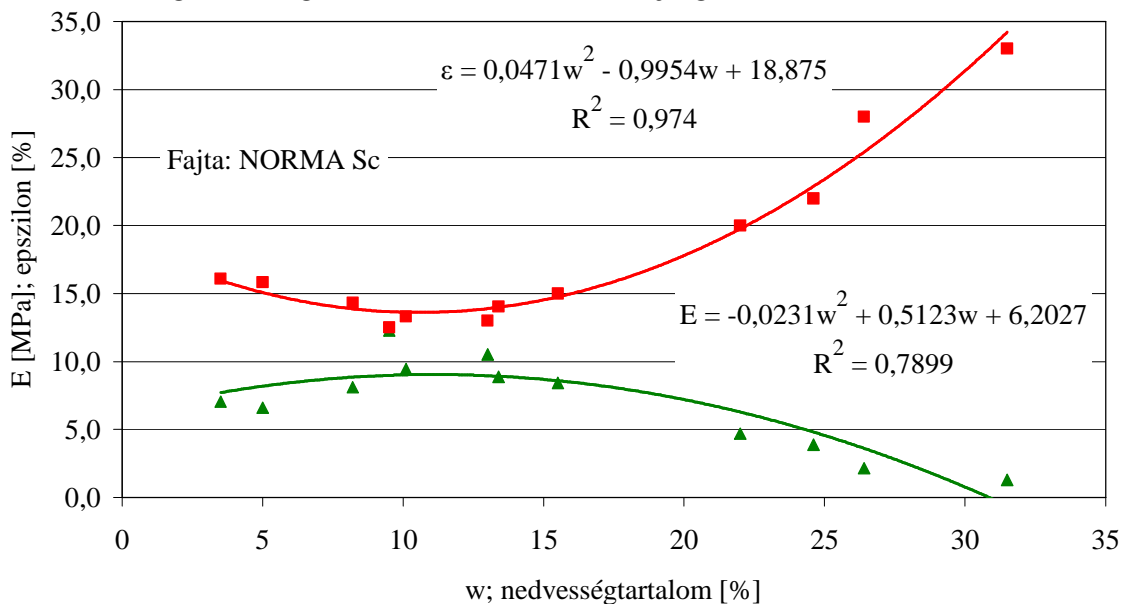
A különböző nedvességtartalmú szemes kukorica halmaz
összennyomásához szükséges munka (M)



8. ábra

- A **fajlagos összenyomódás** (ϵ) és **rugalmassági modulus** (E) esetében ugyancsak 10-12 % nedvességtartalomnál tapasztalható a görbék minimuma ill. maximuma. Az egyensúlyi nedvességtartalom felett a fajl. alakváltozás jelentősen megnő, míg a halmaz rugalmassági modulusa csökken. (9.ábra).

A nedvességtartalom hatása a szemes kukorica halmaz
rugalmassági modulusára (E), és a fajlagos alakváltozásra (ϵ)



9. ábra