

A precíziós szárítás

Speiser Ferenc

RS Kereskedelmi és Szolgáltató Bt., Mohács

Dr. Hoffmann Richárd

KE Agrár- és Környezettudományi Kar, Növénytudományi Intézet, Növénytermesztési és Növényvédelmi Tanszék

A precíziós szárítással korábban az Agrofórum hasábjain (2015/6.) közölt írásunkban már foglalkoztunk, mostani cikkünkben mélyrehatóbban fejtjük ki a precíziós szárítás témakörét. Különös aktualitást ad a dolognak, hogy közeledik a szárítási szezon, amikor is számos gazdaságban már élvezhetik a szárítón sikeresen végrehajtott optimalizálási folyamat előnyeit.

A precíziós szárítás legfontosabb sarokköve, hogy a termék minőségének a megőrzését helyezzük a középpontba, ezzel is tiszteletben tartva a növénynevelés és növénytermesztés eredményeit, valamint az állattenyésztés igényeit. A minőség megőrzése mellett igyekszünk a termék vízleadó képességét kíméletesen, de maximálisan kihasználni. A gyakorlat azt mutatja, hogy a szárító teljesítménye nem csökken a precíziós irányú módosításokat követően, sok esetben még nő is.

A takarmányok minősége az állati eredetű élelmiszereink minőségét is jelentős mértékben befolyásolja. Környezetünk védelmének egyik fontos szegmense a gabonáink és a takarmányok biztonságos szárítása, majd raktározása és minőségének megtartása. Tudományos kutatások szerint, 50 °C felett kedvezőtlen folyamatok indulnak be, a fehérjék már denaturálódnak, a zsírok oxidálódhatnak, az enzimek, vitaminok inaktíválódnak.

Nagyon fontos, hogy a szárítási folyamatot ennek figyelembevételével valósítsuk meg a gyakorlatban! Ez az élelmiszeripar és az állattenyésztés közös igénye.

Az optimálisnál magasabb kilépő hőmérséklet, illetve maghőmérséklet mellett lezajló vízelvonási folyamat minőségi és energetikai

oldalról is veszteséget okoz a szárító üzemeltetése során. Hogy ne legyen veszteség, az a szárítót működtető tulajdonosok érdeke is.

Milyen a jó szárító?

A jó szárítóban teljesül az az alapvetőnek mondható követelmény, hogy az optimális vízelvonási folyamat megvalósuljon benne, vagy a beüzemelés során egyszerű eszközökkel megvalósítható, beállítható legyen.

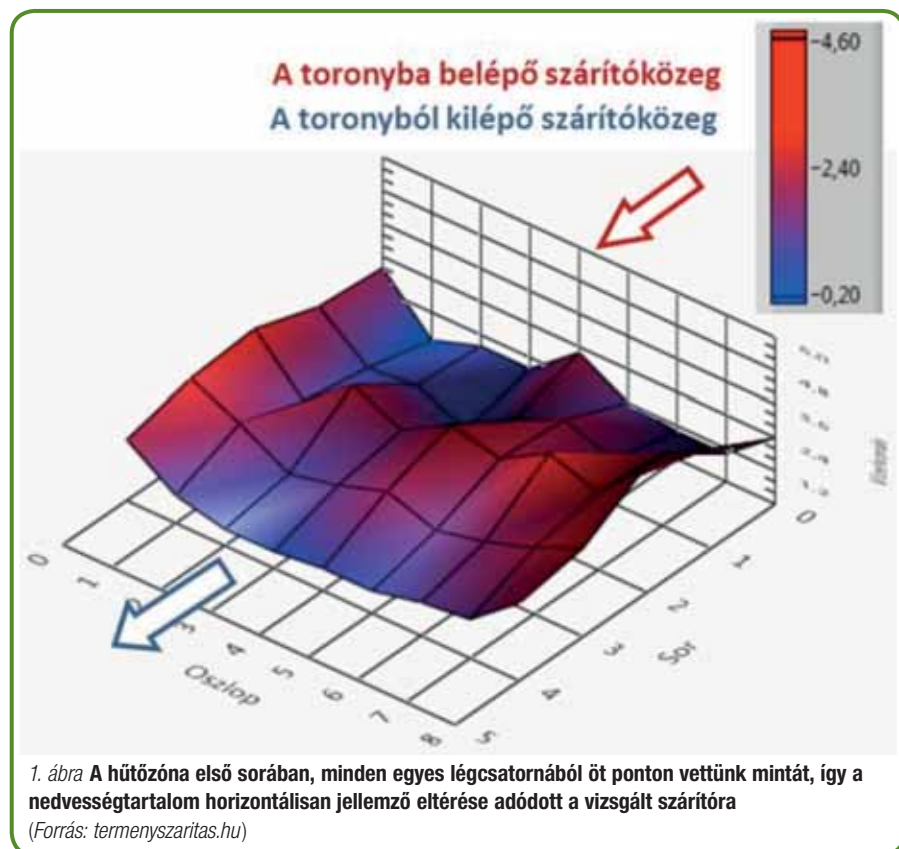
Miért fontos a szárítási folyamat optimalizálása?

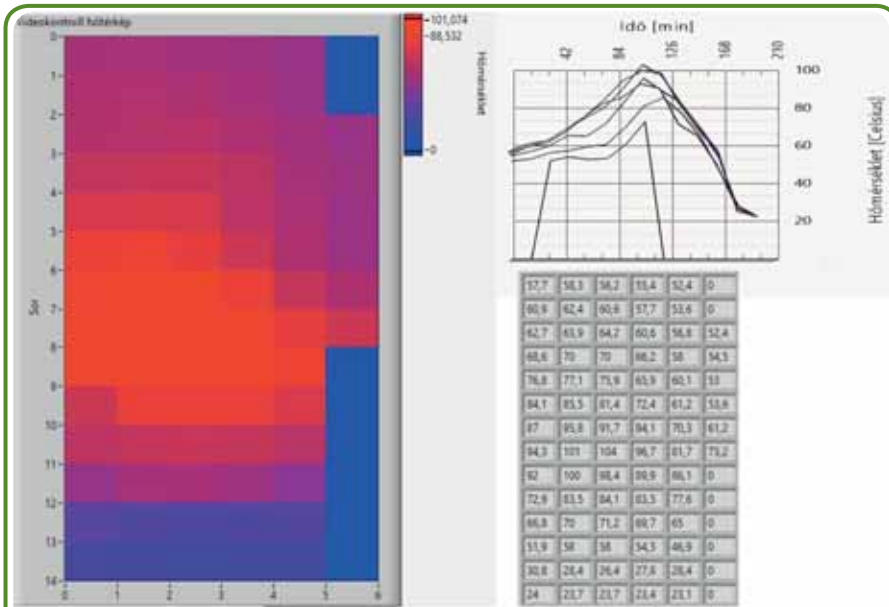
A szárítóból kiürített termék nedvességtartalma gyakran nagy szórást mutat. Az eltérés egy ürité-

sen belül elérheti az 5-6 %-ot, vagy akár ennél nagyobb is lehet (1. ábra), pedig a szárított terményt általában homogénnek gondoljuk és valóban annak is kellene lennie. Az eltérést okozó tényezők feltárásával és megoldásával energiamegtakarítást, jobb minőséget, jobban raktározható terményt tudunk előállítani.

A vizsgált szárító bizonyos szakaszaiban csupán 0,2 % (kék szín), bizonyos szakaszaiban 4-5 % (piros szín) vizet tud elvonni. Ez az állandó fizikai hatások miatt folyamatosan fennáll, jellemző az adott szárítóra.

A nedvességtartalomban tapasztalható különbséget gyakran írják az eltérő nedvességtartalommal beszállított termék számlájára. Az 1. ábra alapján látható, hogy a szárítóból kiadagolt, elvben szá-





2. ábra Egyetlen (inhomogén) hőterhelés a szárítóban. A szárítózóna középső szakaszának bal oldalára koncentrálódik a legnagyobb hőmennyiség. (Forrás: termenyszaritas.hu)

raz termék nagy nedvességtartalom-eltérését nem a különböző nedvességtartalommal beszállított termék, hanem a szárítóban jelentkező fizikai hatások összessége okozza. A betakarításra mindenkor jellemző nedvességtartalom-eltérés kiegyenlítődne egy optimalizált szárítóban. Ugyanis a nedvesebb szemek gyorsabban adják le a vizet, így mire befejezzük a szárítást, nagyrészt kiegyenlítődne közöttük a különbség. Tehát ennél sokkal összetettebb a kérdés. A nagymértékű eltérés háttérben mindig valami fizikai törvényekkel megfogalmazható ok áll. Egyebek mellett az egyenlőtlen hőterhelés jelentősen befolyásolja a kiadagolt termék nedvességtartalmát.

Ez a hiba úgy mutatkozik meg a gyakorlatban, hogy egymás utáni

nedvességtartalom mérések esetében nem lehet kétszer ugyanazt az értéket mérni. A 2. ábra alapján kijelenthető, hogy a torony hőterhelése nem egyenletes, beavatkozást igényel a szárító. Ebben az esetben megfelelően kialakított légtelelő idomokkal kell segíteni a szárítóközeget (közvetlen az égő felett felmelegített, valamint a beszívott levegő) jobb keveredését.

Mi az optimális szárítási folyamat?

Amikor fokozatosan és kíméletesen csak annyi vizet veszünk el a terményből, amennyi a biztonságos raktározás miatt feltétlenül fontos, miközben a lokális túlhevülést és a túlszáritást egyaránt kizárjuk. Ez a termék beltartalmi értékét maxi-

málisan óvja, az energiafelhasználást pedig minimalizálja.

A szárítási folyamat precízióssá tételéhez gyakran még a legújabb szárító típusok sem szolgáltatnak elegendő információt a kezelők számára. Ezért egy széleskörűen használható eljárásra volt szükség, amelynek alkalmazásával a meglévő régebbi és új szárítók is alkalmasak tehetők a legkorszerűbb, takarékos és egyben kíméletes szárítási műveletre.

Hogyan működhet a mindez a gyakorlatban? Kellő eltökéltséggel és egy hazai szabadalom, a *Video-kontroll* segítségével. Ez az eszköz és a vele együtt felépített rendszer a keresztáramú aknás szárítóokban a szárítózóna teljes területén minden egyes kilépő ablaknál kontrollálja a hőmérsékletet, miközben a mért adatokat rögzíti is. A rögzített adatok a szakértő szemnek mindent elárulnak a szárítási folyamatról. A hőmérsékleti értékek elemzése valós idejű adatfeldolgozási eljárásokra, modern informatikai eszközökre épül.

A precíziós szárítás gyakorlati megvalósításához néhány feltételnek az optimum közelében kell teljesülnie.

Mik ezek a feltételek?

Ideális eset, ha

- ▶ egyenletes a torony hőterhelése,
- ▶ egyenletes a terményáramlás sebessége,
- ▶ a nyomásviszonyok kiegyenlítették a teljes toronyfelületen.

A gyakorlat azonban azt mutatja,

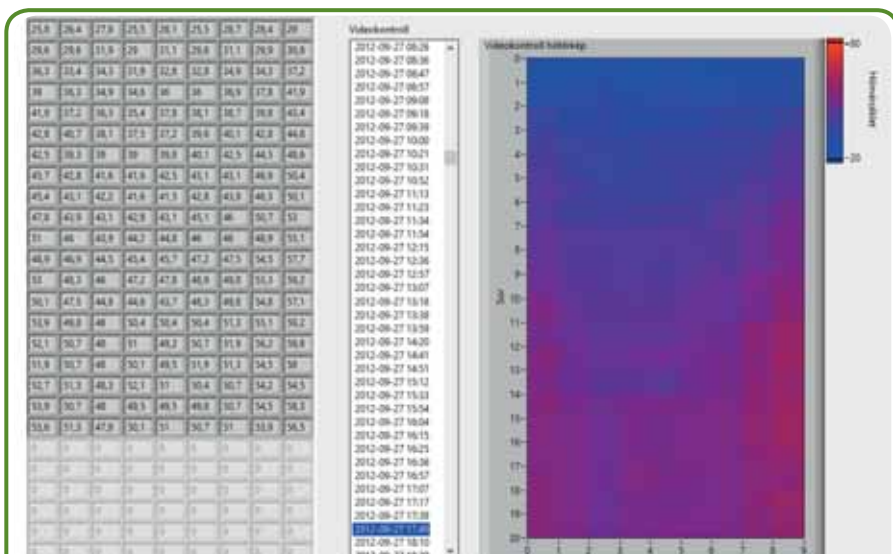


3. ábra A termék felmelegedésének „tm” elméleti görbéje a bal oldalon (maghőmérséklet); egy már optimalizált szárító hőképe (középen) és az ehhez tartozó maghőmérsékleti görbe a gyakorlatban, a kukoricaszárítás folyamatában mért adatokkal ábrázolva (jobbra) (Forrás: tankönyvtár.hu és termenyszaritas.hu)





1. kép Jól látható a folyamatos „csorgás” az ürítőszerkezetnél, ami a 4. ábra 2. és 3. oszlopában mutató alacsonyabb maghőmérsékletet, a kiadagolt terményben pedig jelentős nedvességtartalom-eltérést okozott.



4. ábra A termény mozgása a toronyban. A sötétebb színek közepén, de főleg a 2. és 3. oszlopban, gyorsabban haladó terményt jeleznek.

hogy vagy az egyik, vagy a másik, vagy mindegyik feltétel eltér az ideális állapottól, típustól függően. A szárító tehát csak külső beavatkozást követően lesz képes a precíziós elvek szerint működni.

Hogy melegszik fel a termény?

A vízelvonás folyamatában egyenletes hőmérsékletű szárítóközeget vezetünk át a terményen, ami optimális esetben minden egyes kukoricaszemet 8-10 °C-ról 48-55 °C-ig lassan felmelegít. A 3. ábra közepén a már optimalizált torony hőképét láthatjuk, jobb oldalán pedig a hoz-

zá tartozó termény (kukorica) hőmérsékleti görbéjét a gyakorlatban, a szárítási folyamatban mért adatokkal ábrázolva.

A 3. ábra bal oldalán láthatjuk a termény felmelegedésének elméleti diagramját (tm-görbe). A tm-görbét konstansként ábrázolták az 1. szakaszban a 2. szakasz határáig és a száradás sebessége (dx, dt) is állandó eszerint. A „tm-görbe” a maghőmérséklet változását ábrázolja. A jobb oldalán, kukoricaszárítás közben mért jellemző értékek ezzel szemben azt mutatják, hogy a víztartalom csökkenésével arányosan, folyamatosan emelkedik

a maghőmérséklet, nincs állandó hőmérsékletű szakasz. Ez akkor is így van, ha bármi okból túlszárítanak. Túlszárítás esetén a termény hőmérséklete magasabb a szárító-zóna aljához érve, azaz az emelkedő görbe végpontja magasabban lesz, meredekebb lesz kissé a diagram. A középső hőkép adatai és a jobb oldali maghőmérséklet diagram adatai megegyeznek. Ha a jobb oldalon is berajzolnánk, miként csökken a nedvességtartalom, az a bal oldali „x” görbéhez hasonlóan alakulna, a gyakorlatban is fokozatosan csökken vélhetően, ha homogén a belépő hőmérséklet.

A termény eltérő haladási sebessége

A termény haladási sebességének eltérését általában az oldalfalak mentén ébredő sűrűlódási erő okozza, de az ürítőszerkezet fizikai kialakításából is adódhat csorgás az ürítési szünetben (1. kép)(4. ábra).

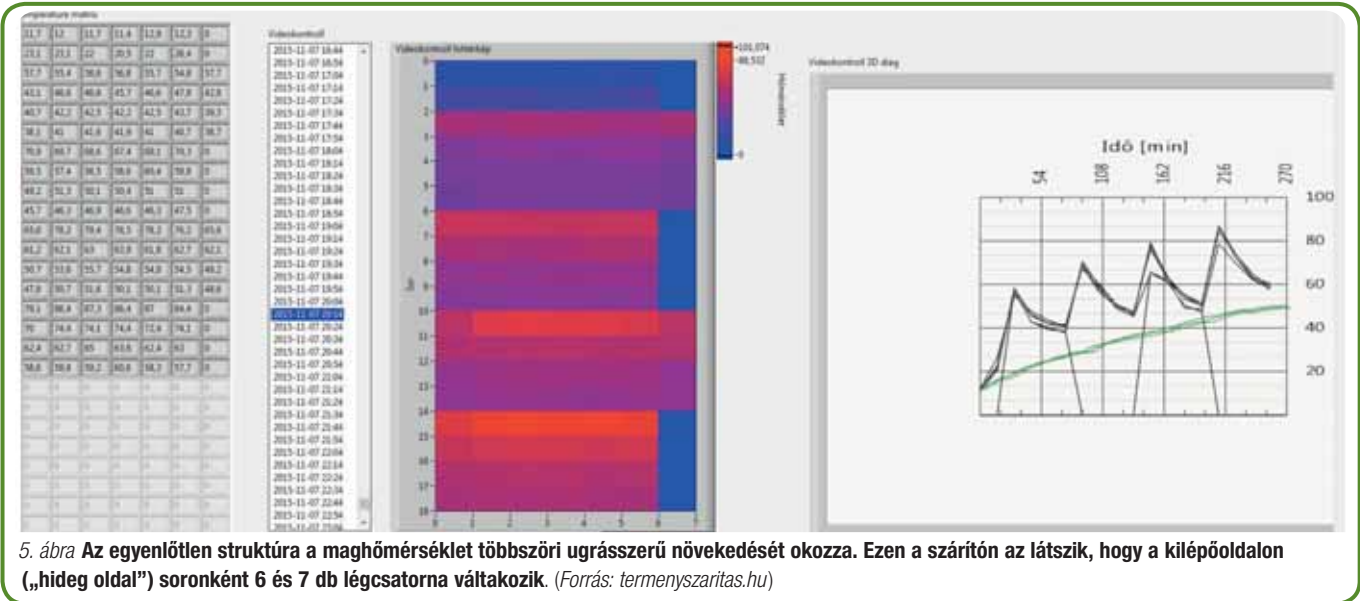
Mindig érdemes megkeresni az eltérés okát. Sokszor az ürítőszerkezet kisebb módosításában lehet megtalálni a megoldást.

A nyomásviszonyok kiegyenlítették a teljes toronyfelületen?

Sajnos leggyakrabban ez a feltétel nem teljesül. A 5. ábra bal felén egy szárító torony hőképe látható. A túlhevülést mutató vízszintes sorok a légcsatornastruktúra felborulása miatt keletkeznek. Ilyen helyzetben a légsebesség is megnő, ami miatt sok termény, még a kukorica is kirepül a szárítóból. A kukorica hirtelen felhevülése miatt pedig nagy a szemtörés és a lisztesedés aránya, sok a liszt a szárítóban és erősen porzik a rakodás során is.

Azonban ez a probléma is megoldható. A toronyon végzett korrekció után már a 3. ábra jobb oldalán levő grafikonnak megfelelő ideális ívben kell haladnia a maghőmérsékleti görbének, mint ahogy azt a zöld vonallal is jelöltük az 5. ábra jobb oldalán is.

Az egyenletes struktúrát az egymás felett elhelyezkedő, soronként 6 légcsatorna jelentené (5. ábra).



A piros színek extrém maghőmérséklet, egyben energiaveszteséget is jeleznek. Ha megszüntetjük a túlhevítést, akár 20 %-ot meghaladó energiamegtakarítás is realizálható, a korábbi fajlagos fogyasztáshoz képest.

A precíziós szárítás előnyei

- ▶ biztonságos szárítás (a tűzveszély minimálisra csökken);
 - ▶ jobb minőségű szárított termék (beltartalmi érték);
 - ▶ biztonságosabb raktározás (kevesebb mikroba, kevesebb lisztesedés, por);
 - ▶ energiamegtakarítás, kisebb környezetterhelés;
 - ▶ távfelügyelet interneten keresztül mobil eszközökkel is;
 - ▶ átlátható a folyamat.
- A precíziós szárítás gazdasági jelentősége óriási, több más ágazat eredményességére is kihat.

FEL SZINES

