

## Kalapácsos darálás technológiai paramétereinek elemzése

**Király Domonkos**

Agrár műszaki rendszermérnök mesterképzési szak, levelező munkarend

Műszaki Intézet, Mezőgazdasági és Élelmiszeripari gépek tanszék

Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem

*Belső témavezető:* Dr. Korzenszky Péter Ernő habilitált egyetemi docens, MATE, Műszaki Intézet, Mezőgazdasági és Élelmiszeripari gépek tanszék

A dolgozat célja a takarmánygyártás egyik legnagyobb energiaigényű műveletének, a kalapácsos darálásnak a technológiai optimalizálása és energetikai értékelése volt. A vizsgálatok a Zala-Cereália Kft. takarmánykeverő üzemében, üzemi körülmények között zajlottak különböző rostaátmérők (2,5–4,0 mm) és kétféle üzemmód, megszívással és megszívás nélkül történő működés mellett. A kutatás célja annak megállapítása volt, hogy a megszívás milyen mértékben befolyásolja a darálási teljesítményt, az energiateljesítményt, a szemcseméret eloszlást és a kész pellet fizikai tulajdonságait.

A mérések alapján megállapítható, hogy a megszívás alkalmazása jelentősen javítja a daráló hatásfokát, mivel a levegőáram segíti az anyag egyenletes kiürülését, csökkenti a gép terhelését és a hőfejlődést, ezáltal stabilabb üzemvitelt és nagyobb kapacitást eredményez. A gyártási teljesítmény megszívás mellett közel 27 százalékkal növekedett, miközben a fajlagos energiateljesítmény 11,54 kWh/t-ról 7,74 kWh/t-ra csökkent. A szemcseméret analízis során a D50 érték 0,67–0,89 mm között változott, a rostaátmérő növekedésével lineáris emelkedést mutatva. A megszívásos üzemmódban az őrlémények enyhén durvább szemcseméretet mutattak, ami a hatékonyabb anyagáramlás következménye.

A pelletkeménységi vizsgálatok azt igazolták, hogy a finomabb őrléményekből készült pelletek nagyobb mechanikai szilárdságúak, míg a durvábban őrlött takarmányból előállított pelletek kevésbé tartósak. Az eredmények alapján a finomabb darálás kedvezően hat a pellet minőségére és egységességére. Az üzem éves energiaadatai szerint a darálási folyamat az összes villamosenergia felhasználás 17–18 százalékát teszi ki, ami mintegy 326 000 kWh éves fogyasztást jelent.

A vizsgálatok rávilágítottak arra, hogy a megszívásos üzemmód bevezetése, a ventilátor többlet energiaigénye ellenére, összességében gazdaságosabb és energiatakarékosabb megoldás. Az így elért stabil anyagáramlás, a csökkent túlőrlés és a mérsékelt hőfejlődés mind hozzájárulnak a berendezés élettartamának növeléséhez és a termékminőség javulásához.

Összegésként megállapítható, hogy a kalapácsos darálás technológiai paramétereinek, különösen a rostaátmérő és a megszívás intenzitásának optimalizálása nemcsak az energiateljesítményt, hanem a gyártási minőséget is javítja. A kutatás eredményei további fejlesztések alapjául szolgálhatnak, különös tekintettel a levegőáram, az energiateljesítmény és a pelletminőség összefüggéseinek pontosabb feltárására, amely a tervezett PhD kutatás irányát is kijelöli.