

KUKORICA SZEMCSEHŐMÉRSÉKLETÉNEK VIZSGÁLATA COLMAN SZÁRÍTÓBAN

DR. ZSIGÓ ISTVÁN*—MARÓTI JÁNOS**

A szemcsés anyagok hőkezelését, illetve hőkezeléssel kombinált műveleteit végző berendezések pontosabb vizsgálatát teszi lehetővé a kolorimetriás szemcsehőmérséklet-mérés [1, 2].

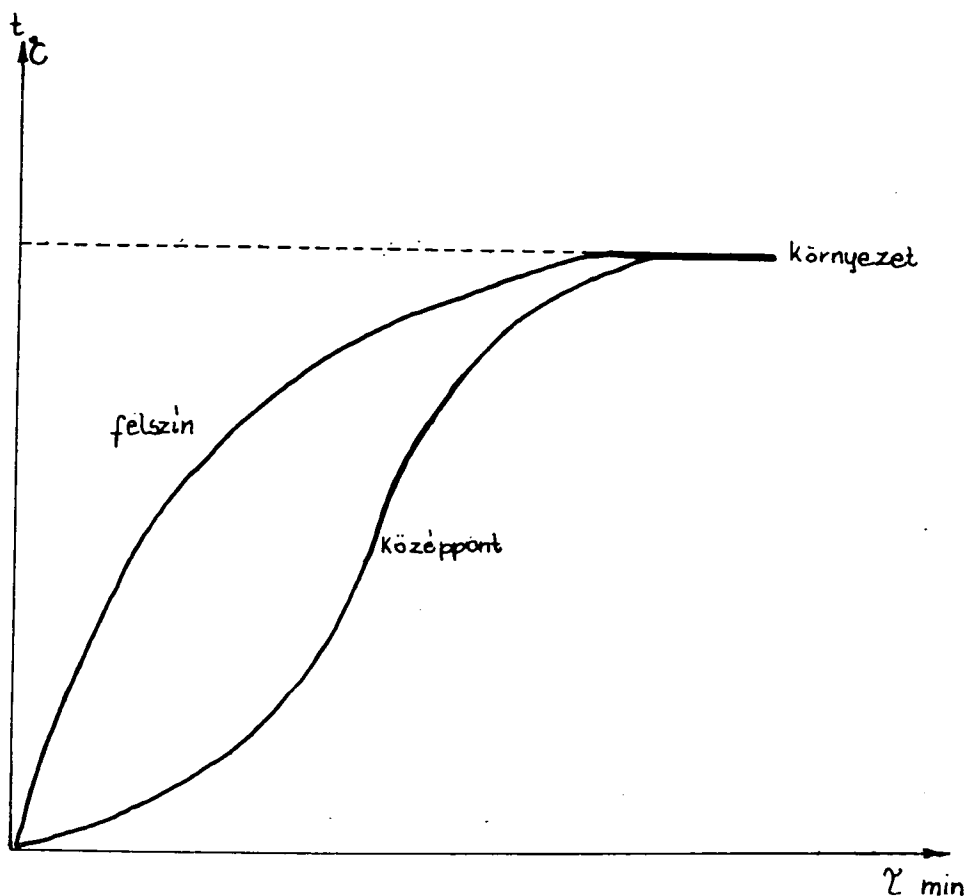
Különösen napjainkban válik ez egyre jelentősebbé, amikor a szárítási, pörkölési és fagyasztási stb. feladatok növekedésének lehetünk tanúi [3, 4, 5], továbbá előtérbe kerülnek a szárítóokban a rövid idejű, de magasabb hőmérsékletű hőkezelések, amelyeket többek között takarmányozási kísérletek is igazolnak [6, 7]. Ezek a körülmények a pontosabb hőmérsékleti viszonyok mérését igénylik, amellyel a hőhatások követhetők. Az ilyen technológiát alkalmazó berendezésekben a hőkezelés időtartalma során gyakorlatilag mindvégig nem állandósult hőmérséklet-viszonyokkal kell számolnunk. Így a szemcsék hőmérsékletének időbeni alakulására érvényes a testek felmelegedésének alakulása a felszín és a termikus középpontban, amelyet általában a 1. ábra ír le [8]. A teljes felmelegedéshez szükséges időszakaszban a szemcsék közé helyezett hőmérő nem jelzi a tényleges szemcse hőmérsékletviszonyoknak megfelelő, de még azzal arányos értéket sem, ugyanis az csak a szemcsék közötti levegő és a szemcsék felületi hőmérsékletét mutatja, de azt, hogy a szemcsék milyen mélyen melegedtek fel a felszínük alatt arra a hőmérsékletre nem kapunk választ, mivel az a hőkezelés idejétől, a hőmérséklettől, az anyagi, a geometriai és az áramlási viszonyoktól stb. is függ. Minél nagyobbak a szemcsék, annál jelentősebbek az említett tényezők hatása és annál indokoltabb jelen munkánkban hasznosított módszer alkalmazása.

Akolorimetriás szemcsehőmérséklet mérés a szemcsék teljes tömegére és összességére nyújt jellemző hőmérséklet értékeket. Az ilyen módszerrel mért szemcsehőmérséklet előnyösen alkalmazható a hő- és anyagátadási műveleteket leíró egyenletekben.

A kalorikus szemcsehőmérséklet mérésről és az ezzel kapcsolatos eredményeinkről korábbi közleményeinkben számoltunk be [1, 2, 9]. Jelenlegi munkánkban ismerttetett eredményeink alapjául is ezeket a mérési módszereket alkalmaztuk, így itt ezekre részleteiben nem térünk ki.

* Élelmiszeripari Műveletek és Gépek Tanszék

** Matematika Tanszék



1. ábra

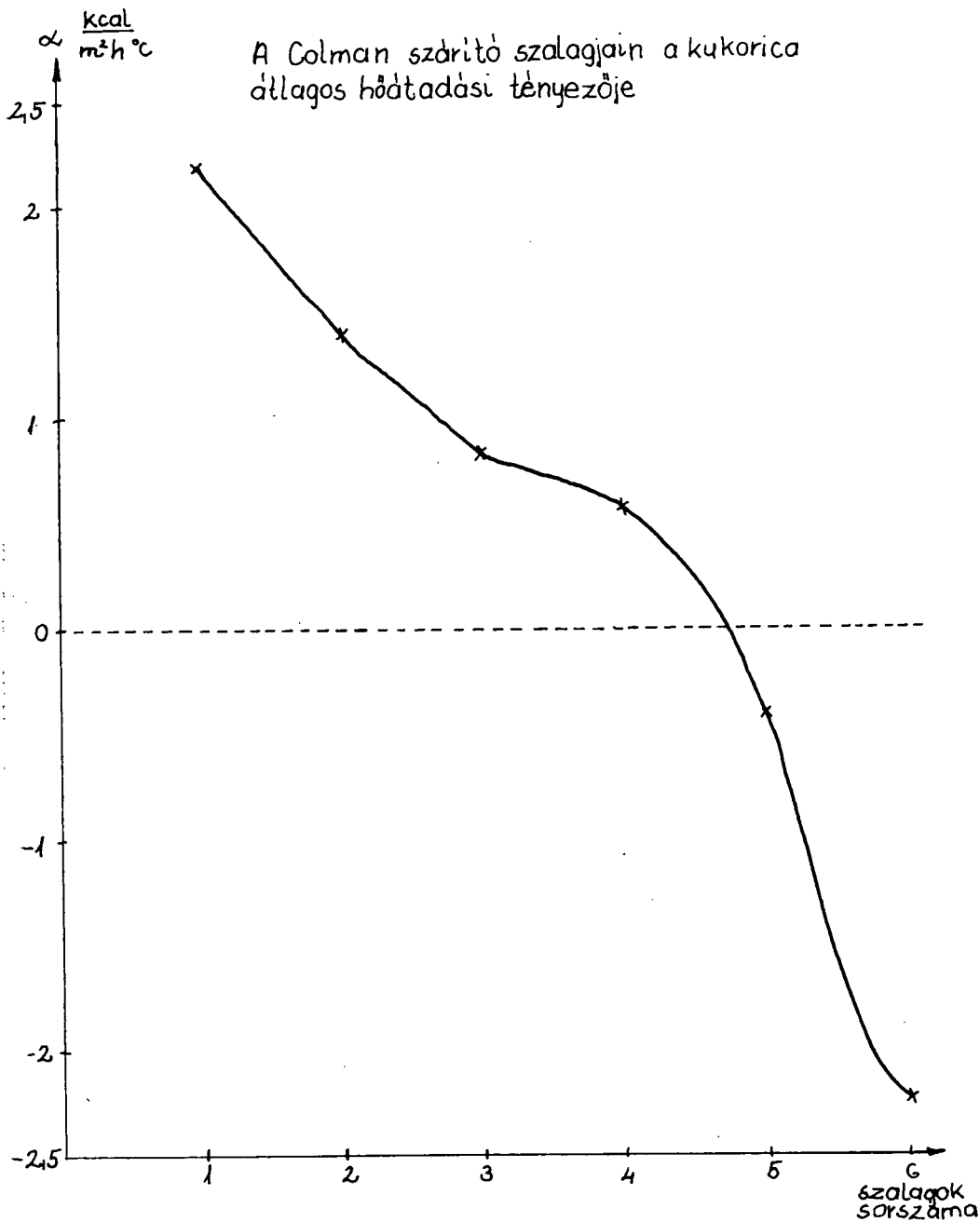
Kísérleti körülmények

Kísérleteinket a Csongrád megyei Gabonafelvásárló és Feldolgozó Vállalat üzeimben Colman-típusú szárítóberendezéseken végeztük.

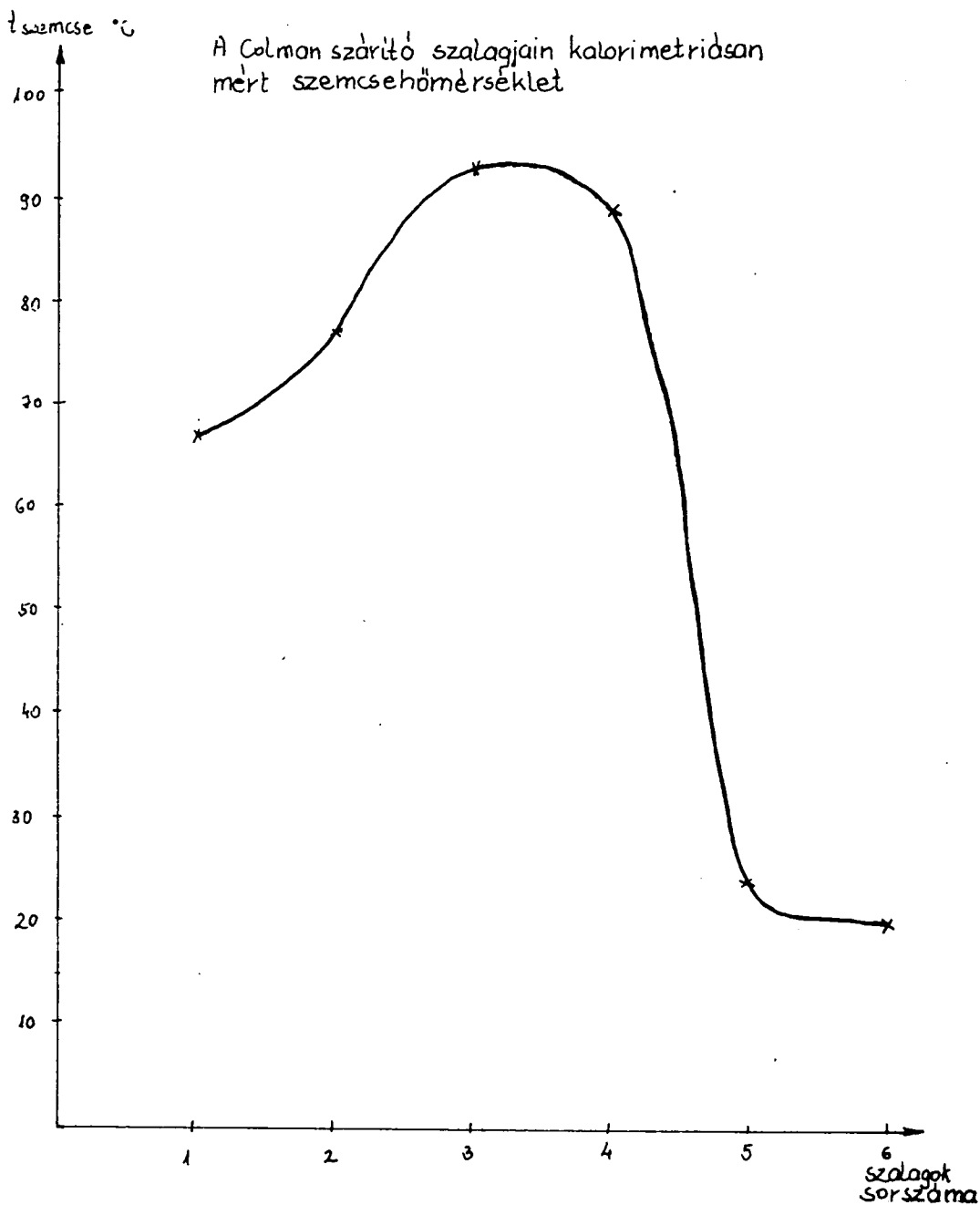
A folytonos berendezésben kukoricaszárítás szemcsehőmérséklet változását vizsgáltuk a szárítás különböző fázisaiban.

Munkánk feladatául elsődlegesnek a ténylegesnek legjobban megfelelő kukoricaszem hőmérséklet meghatározását a kalorikus szemcsehőmérséklet mérés üzemi szárítóknak való alkalmazhatóságát, illetve annak igazolását tekintettük, és nem a szárítók optimális viszonyainak meghatározását, illetve ellenőrzését.

Mintavétel a szárítóberendezések kémlelő nyílásain keresztül oldottuk meg, külön erre a célra készített mintavevővel, amelyet a szemcsék között tartottunk azzal a céllal, hogy mintavétel esetén a minimális vízértéke a minta hőtartalmában változást ne okozzon.



2. ábra



3. ábra

Méréseinkhez a kereskedelemben kapható termoszkokat alkalmaztuk, amelyekbe egységesen 200 g vizet és hőmérőt helyeztünk, amelyekbe a mintavevőkből az anyagot közvetlenül beleöntöttük. A termoszba juttatott szemcsék tömegét a termoszal, vízzel, hőmérővel együttes mérlegeléssel határoztuk meg. A hőmérséklet és a tömegmérést követően a szemcsehőmérsékletet számítással meghatároztuk [1, 2, 3].

Mérési eredmények

A vizsgált kukorica hőátadási tényezőjét is meghatároztuk, amelyhez a felületet mértük, illetve a jellemző felületet határoztuk meg. Ehhez a téglalap alapú gúlának tekintettük a szárításba kerülő kukoricaszemeket tolómérővel mértük, számítottuk és súlyra vonatkoztattuk, így 1000 g-nak 0,7832 m² felületet találtunk. A kalorimetriás szemcsehőmérséklet mérés esetében a minta hőcseréje és a szárítás ideje alapján, a szalagonkénti tartózkodási idő vonatkozásában az átlagos hőátadási tényezőt meghatároztuk.

Mérési eredményeinkre a közölt táblázatban, illetve a 2., 3. ábrán utalunk.

Az átlagos hőátadási tényező Colman szárítóban tengeri esetében

Szalagok száma	A kukorica nedvességtartalma %	A szárítás levegő hőmérséklete C°	A kukorica kalorimetriásan mért szemcsehőmérs. C°	A kukorica átlagos hőátadási tényezője Kcal/m ² hC°
1	24,5	110	66,8	2,186
2	19,0	112	76,6	1,388
3	14,6	116	93,0	0,835
4	14,5	116	88,7	0,583
5	14,2	19	23,5	-0,495
6	14,0	12	19,6	-2,238

Értékelés

A Colman-típusú szárítóban a kalorimetriás szemcsehőmérséklet mérést, ahol kifejezetten nem állandósult kalorikus viszonyok érvényesülnek, alkalmasnak találjuk a szemcsehőmérséklet és a hőátadás alakulásának követésére, illetve jellemzésére.

A mérési módszer gyakorlatilag a szemcsék közé helyezett hőmérővel töltendő mérészel azonos idő felhasználással eszközölhető, a szemcsék teljes tömegére vonatkozó hőmérsékletviszonyt jellemez, így a ténylegesnek megfelelőbb értékeket eredményez, amelyek hasznosításával további kalorikus tényezők határozhatók meg. A bothőmérővel mért szemcsehőmérséklet nem állandósult viszonyok esetén nem alkalmazható, mivel az csak a felületi hőmérsékletet mutatja.

A vizsgált Colman szárítóban a szemcsék a harmadik szalagon érték el a maximális hőmérsékletet. A hőátadási tényező alakulásában, amely a szemcse felületén kialakult határrétegre vonatkozik, látható az alapvető hajtóerőnek a hőmérsékletkülönbségnek a hatása, értékének csökkenésével a hőátadási tényező csökken, majd növekedésével ismét nő. A negatív előjellel a hűtésre utalunk, illetve a hőáramlás irányának változására.

Összefoglalás

A kalorimetriás szemcsehőmérséklet mérést a Colman szárító nem állandósult hőmérséklet viszonyainak követésére és jellemzésére alkalmaztuk.

A mérési módszer eredménye előnyösen hasznosítható a hőátadási viszonyok pontosabb leírására. A bothőmérővel közvetlenül mért szemcsehőmérséklet nem állandósult hőkezelések esetén csak a felszíni hőmérsékletet méri.

IRODALOM

1. Zsigó I.—Maróti J.: A kukoricaszárítás hőátadása. Tudományos Közlemények 1. Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1971.
2. Zsigó I.—Maróti J.: Hő- és anyagátadás analógiájának vizsgálata gabonafélék szárításánál. Tudományos Közlemények 2. Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1972.
3. Szöllösi E.: A kukoricaszárítást meghatározó tényezők laboratóriumi vizsgálatainak eredménye. Malomipar- és Terményforgalom, 1966. 1—2.
4. Gabonaipari Kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, 1973.
5. Székér I.: Szárítás a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági és Élelmézsügyi Minisztérium, Budapest, 1969.
6. Joseph, S.: Transaction of the ASAE 1968. 11. köt.
7. Picket, L. K.: Transaction of the ASAE 1963. 8. köt.
8. Perry, H. J.: Vegyészmérnökök kézikönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1968.
9. Zsigó I.—Maróti J.: Pörkölés szemcsehőmérsékletének vizsgálata. Tudományos Közlemények 3. Élelmiszeripari Főiskola, Szeged, 1973.

STUDY OF THE GRAIN-TEMPERATURE OF MAIZE IN A COLMAN DRIER

I. Zsigó and J. Maróti

Calorimetric grain-temperature measurements were used to follow and characterize the non-constant temperature conditions in a Colman drier.

The results of this method of measurement can be utilized to advantage for a more accurate description of the heat-transfer conditions. In the case of non-constant heat-treatments, the grain temperature measured directly with an engraved-stem thermometer indicates only the surface temperature.

UNTERSUCHUNG DER MAISKÖRNER-TEMPERATUR IN DER COLMAN'SCHEN TROCKENEINRICHTUNG

I. Zsigó—J. Maróti

Die kalorimetrischen Körnertemperaturmessungen wurden zur Verfolgung und Charakterisierung der nichtkonsolidierten Temperaturverhältnisse im Colman'schen Trockner angestellt.

Das Ergebnis der Messmethode ist vorteilhaft verwertbar bei der genauen Beschreibung der Wärmeübertragungsverhältnisse. Die mit Stabthermometer unmittelbar gemessene Körnertemperatur im Falle nichtkonsolidierter thermischer Behandlungen gibt nur die Temperatur an der Oberfläche an.

АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В СУШИЛКЕ ИОЛМАНА

Д-р И. Жуго, Я. Мароти

Калориметрическое измерение температуры зерна мы использовали для характеристики и ходом наблюдения за ходом изменения непостоянных температурных условий сушилки Колмана.

Результаты измерительного метода могут быть успешно применимы для более точного описания отношений передачи тепла. В случае непостоянной температурной обработки температура зерна, измеренная непосредственно с помощью палочного термометра, даёт только температуру поверхностного слоя.