

SZAKDOLGOZAT

Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
Szak neve: BSc Élelmiszermérnöki

Állattermék technológiák és minőségügy

Szakdolgozat készítés helye: Állattermék és Élelmiszertartósítási Technológia Tanszék

Hallgató: Balog Csaba


A szakdolgozat címe: A logisztikai rendszerek hőmérsékletének monitorozása

Konzulens: Vargáné dr. Tóth Adrienn, Boros Anikó
Külső konzulens esetén tanszéki felelős:

Beadás dátuma: 2023.11.06.



szakdolgozat készítés helyének vezetője
Dr. Friedrich László



konzulensek
Vargáné dr. Tóth Adrienn, Boros Anikó



Dr. Friedrich László
Állattermék technológiák és minőségügy ismeretkör felelős

A logisztikai rendszerek hőmérsékletének monitorozása

Balog Csaba

Budapest 2023

Tartalomjegyzék

1.BEVEZETÉS.....	1
2.CÉLKITŰZÉS.....	3
3.IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	4
3.1 A hús.....	4
3.1.1 A hús felépítése, kémiai összetétele.....	4
3.1.2 Hús minőség.....	7
3.....	7
3.1.3 Baromfifélék.....	13
3.2. HACCP.....	16
3.2.1 A HACCP rendszer alapelvei.....	16
3.2.2 A baromfifeldolgozás, tárolás és értékesítés kritikus pontjai.....	16
3.3 Vonatkozó jogszabályok.....	17
3.3.1 Feldolgozásra vonatkozó szabályok.....	17
3.3.2 Élelmiszerkereskedelem.....	18
3.3.3 A Magyar Élelmiszerkönyv.....	19
3.4 A logisztikai rendszer.....	21
3.4.1 Az ellátási lánc, élelmiszerlánc és a logisztikai rendszer kapcsolata.....	21
3.4.2 A hűtlánc és a logisztikai rendszer kapcsolata.....	22
3.5 Vásárlási szokások alakulása.....	24
4. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK.....	26
4.1 Anyagok.....	26
4.2 Módszerek.....	26
4.2.1 Léveszteség vizsgálat.....	27
4.2.2 Színmérés.....	27
4.2.3 pH mérés.....	29
4.2.4 Főzési próba.....	30

4.2.5	Víztartóképességmérés (préselési próba)	31
4.2.6	Száranyagtartalom mérés	33
4.2.7	Állománymérés.....	34
5.7	Hőmérséklet változása a tárolás során	38
5	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS	39
5.1	Léveszteség eredmények	39
5.2	Színmérés eredmények	39
5.3	pH mérés eredmények.....	42
5.4	Főzési veszteség eredmények	43
5.5	Vizkötőképesség eredmények.....	44
5.6	Száranyagtartalom eredmények	45
5.7	Állománymérés eredmények	45
6.	ÉRTÉKELÉS.....	48
7.	ÖSSZEFOGLALÁS	50
7.	Irodalmi hivatkozás:	52

1.BEVEZETÉS

Az élelmiszervásárlások alkalmával igyekszünk olyan terméket választani a polcra amelyik igazodik az igényeinkhez és elvárásainkhoz. Az Európai Parlament és a Tanács 1169/2011/EU jelölési rendelete alapján a csomagoláson minden kötelező adatot fel kell tüntetni arra vonatkozóan, például milyen allergének vannak a termékben, meddig fogyaszthatjuk, esetleg milyen javaslatokat ad a gyártó. Az élelmiszerlánc szereplői, a mezőgazdasági termelő, állattenyésztő, nagy és kiskereskedő, vendéglátó és fogyasztó igyekszik a saját módszerei segítségével a legjobban megőrizni a termék minőségét és biztonságát. Így is évente 65 kiló élelmiszerhulladék keletkezik hazánkban. Ebből 25kg megelőzhető lehetne. (Kasza 2022).

A 21. században már a világ nagy részén elérhető valamilyen fajta internetkapcsolat, és ezáltal helyet nyertek a piacon az online bevásárlási lehetőségek (Baranyák 2022). A magyar kormány által bevezetett árstop (2022.02-2023.08.) is befolyásolja a vásárlók viselkedését, hiszen ezen termékek népszerűsége az egekbe lőtt, hiszen a top 5 leggyakrabban online vásárolt termék közt van a csirkemell, a tej, valamint a cukor is (Baranyák, 2022). A fellebb említett 5 termék közül 3-ra ársapka volt kivetve, s ezzel együtt a boltokban is mennyiségi korlátozásokkal adták (Baranyák 2022).

Ezeknek az igényeknek a kiszolgálására logisztikai rendszereket kell felépíteni, ügyelve a hőmérsékletingadozás kiküszöbölésére a logisztika összes szereplőjénél és részénél. Mik is a logisztikai rendszerek?

A logisztikai rendszer az anyagáramlással és a készletezés kérdéseivel foglalkozó vállalati tevékenység, melynek célja, hogy a rendszerszemlélet kialakításával a felmerült költségek összege és a vevő kiszolgálási színvonal összhangban legyen.

Az élelmiszernek biztonságosnak és kórokozó baktériumoktól mentesnek kell lennie, ezért az élelmiszerbiztonság elengedhetetlen. A termékek szállításától és tárolásától kezdve az ételek elő- és elkészítésétől egészen az értékesítésig - minden szakasznak meg kell felelnie a HACCP irányelveknek. (Testo.com ,2023)

Jelen kísérleti munkámhoz szerettem volna olyan terméket választani, mely széles körben elérhető és fogyasztott, így esett a választásom a csirkemellfilére. Méghozzá azt miként befolyásolja a hőmérséklet ingadozása a csomagolt csirkemell anyagi minőségét és érzékszervi tulajdonságait. Milyen emberi és technológiai tényezők alakítják ki a hőmérséklet ingadozásokat. Miért éppen a csirkemell?

A baromfitermékek közül a csirkehús, azon belül is a csirkemell (29,9%) a legnépszerűbb, kacsahúst (0,7%) és a pulykahúst (2,2%) alig vásárolnak (Keller, 2020.). Azonban a szupermarketből vásárolt termék nem mindig kerül egyből a serpenyőbe vagy a saját hűtőnkbe. Előbb vásárlunk még mást is, beszélgetünk az eladóval, elmegyünk a másik boltba vagy egyszerűen otffelejítjük a táskában miután hazaérkeztünk. A hűtőlánc megszakad a termék felmelegszik és visszafordíthatatlan folyamatok indulhatnak be, az adott hőmérséklettől és az anyagi minőségtől függően is. Mivel a megfelelő hőmérséklet biztosítása mind szállítás, mind raktározás során elengedhetetlen, fontos ismernünk a hőmérsékletváltozás következtében bekövetkező (érzékszervi, fizikokémiai, mikrobiológiai) változásokat. Így meg lehetne előzni a fogyaszthatósági idő lejáratát előtt bekövetkező romlás okát vagy okait.

Fontos ismernünk a hőmérsékletváltozás következtében bekövetkező (érzékszervi, fizikokémiai, mikrobiológiai) változásokat. Így meg lehetne előzni a fogyaszthatósági idő lejáratát előtt bekövetkező romlás okát vagy okait.

2.CÉLKITŰZÉS

Az állati eredetű élelmiszerek, s ezek közül is a húsok kémiai összetételüknél, mikrobiológiai állapotuknál fogva nagyon labilisak, könnyen romlanak, és ennek következtében eltarthatóságuk viszonylag rövid, jelentős tápanyagforrás veszteségek lépnek fel, ami komoly gazdasági következményekkel is jár. Ezzel egyidejűleg nem elhanyagolható az a tény sem, hogy patogén mikroorganizmusok hordozói is lehetnek, aminek viszont egészségügyi következményei is lehetnek. (Castillo, 2014)

Az ipari logisztikai rendszereken keresztül a háztartási hűtőszekrények gyakran az ideálisnál magasabb hőmérsékleten működnek, mint azt a benne tárolt élelmiszer indokolná. Több tanulmány szerint ez 7° C körüli átlaghőmérséklet. A hőmérséklet csökkentése például 4°C-ig jelentősen meghosszabbíthatja a tárolási időt, amely nagyobb lehetőséget biztosít az élelmiszer romlása előtti használatára (Brown et al., 2014).

A hűtött élelmiszerek kiskereskedelmi, hűtőpulti kihelyezése az egyik legérzékenyebb része a hűtési láncnak. A kijelzők által mutatott átlaghőmérséklet jelentősen eltért a szekrények között és a levegő hőmérséklete is erősen ingadozott. (James, 1996).

A fentiek miatt szakdolgozatom céljaul tűztem ki, hogy modellezek egy a logisztikai rendszerben is lehetséges hőmérsékletingadozást, és a 4 és 7°C-on, illetve a 4 és 7°C közötti változó hőmérsékleten tárolt csirkemellfilé minőségét vizsgálom legalább az eltarthatósági idő végéig. A tárolási próba során a következő minőségparaméterek vizsgálatát terveztem:

1. milyen mértékű a lévesztés kibontás után és feldarabolás során
2. hogyan változik a hús színe
3. hogyan változik a pH-ja
4. főzés során mennyire változik a tömeg
5. változik e a szárazanyagtartalma
6. változik e az állománya

3.IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1 A hús

A hús alapvetően az állatok izomzata. A legnagyobb hányadban ez a hús a vágóállatokból kerül ki, ez lehet sertés, marha, juh és egyéb más is. Bár a vázizomzat teszi ki az előállított és elfogyasztott termékek legnagyobb hányadát, a különböző szervek és más belsőségek számos nemzet számára fontos élelmiszer-összetevők. Az ajkakban, az orrban vagy a fülben található izmok nem tekintendők húsnak. A hús emellett nem tartalmazhat jelentős mennyiségű csontot, beleértve a kemény csontot és kapcsolódó összetevőket, mint például a csontvelő. Az állat agya, rágóizmái és a gerincben található idegek sem tartoznak bele a hús fogalmába.

A kormányokon belüli szabályozó hatóságoknak meg kell határozniuk, hogy mi a „hús”, hogy biztosítsák a megfelelő címkézést és a hamisítás megelőzését, és ez a meghatározás várhatóan országokként eltérő lesz (Fidel, 2023).

A felhasználható anyagok szempontjából húsnak minősülnek az állati eredetű élelmiszerek különleges higiéniai szabályainak megállapításáról szóló, 2004. április 29-i 853/2004/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet (ezen előírás vonatkozásában a továbbiakban: 853/2004/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet) I. mellékletének 1.1. pontjában meghatározott állatok élelmezési célra alkalmas részei, beleértve a vért is. Jelölési szempontból húsnak minősül a gépi csontozású hús [angolul: Mechanically Deboned Meat (MDM)] vagy az íntalanított hús [angolul: Mechanically Desinewed Meat (DSM)] is, így a hústartalomba beszámítható, külön jelölése nem szükséges, amennyiben megfelelnek az alábbi meghatározásnak. (A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3/13-1 számú előírása) „Friss hús”: olyan hús, amelyen nem végeztek más tartósítási folyamatot, mint hűtés, fagyasztás vagy gyorsfagyasztás, beleértve a vákuumcsomagolt vagy a szabályozott nyomás alatt csomagolt húst. (Az Európai Parlament és a Tanács 853/2004/EK rendelete)

3.1.1 A hús felépítése, kémiai összetétele

Az emberi fogyasztásra értékesített kicsontozott hús gyakorlatilag izomból és kapcsolódó kötőszövetekből áll izomzattal és zsírral. A többi szervet és szövetet belsőségnek nevezik. Három fajta izomszövet van szívizom (szív), simaizom és vázizom (illetve harántcsíkolt) izom. Mind az izomszövet, mind a kötőszövet hierarchikus struktúrák, azaz több egymásba ágyazott szerkezeti réteg van, amelyekben molekulák állnak össze fibrilláris struktúrákká, amelyeket aztán nagyobb entitásokká állítanak össze és így tovább. A hús

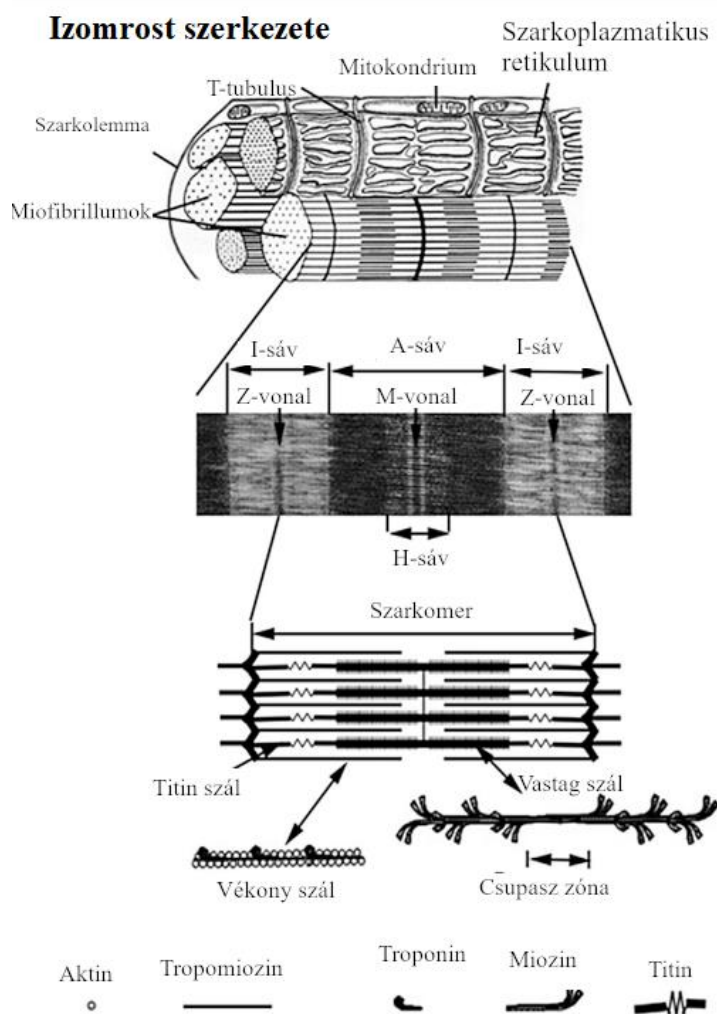
szerkezet legnagyobb szintje egy egész izom, melynek külső felületét egy kötőszöveti réteg, az epimysium határozza meg (Fidel, 2023).

Belsőleg minden izom nyalábokra vagy izomrost-kötegekre oszlik, amelyeket egy másik kötőszöveti réteg, a perimysium választ el. Az elsődlegeskötegek számos kisebb másodlagos kötegekből állnak, vékonyabb perimysium rétegek választják el őket egymástól. A kötegek átmérője 1-5 mm lehet és szemmel könnyen láthatók az izmok keresztirányú metszetein. Erre lehet hivatkozni az izom vizuális textúrájaként. Ahogy az állatok növekednek, az izomköteg mérete az izmokban, mint például a longissimus (gerincnyújtó izom) hajlamos nagyobbá válni. Az U.S Department of Agriculture ezeket a marhahús-minőségi osztályozási rendszerében „durva szerkezetű” (nagyobb kötőszövetek) és „finom textúrájú” (kisebb kötőszövetek) jelzőkkel jellemzi, ez képezi a hús érésének egyik mutatóját. Egy izomrost-köteg számos egyedi izomrostból áll, jellemzően 20-80 μm átmérőjűek fajtától függően. Az egyes izomrostok többmagvúak sejtek, amelyek mindegyike saját foszfolipid kettős rétegből álló alapmembránnal fedi a sejtplazmát. Egyes szerzők a szarkolemmára mint a sejtmembránra magára hivatkoznak és mások pedig a fedő sejtmembránt is a szarkolemmához társítják. A fedő sejtmembrán valójában egy extracelluláris mátrix (vagy kötőanyagszövet) szerkezet, de egy másik kötőszöveti rétegtől különálló szerkezet, az endomysium, amely a szomszédos izomsejtek alapmembránjai között helyezkedik el. (Fidel, 2023).

A hosszú myofibrillumok élettani körülmények között oldhatatlan fehérjékből állnak. Ők hosszirányban ismétlődő egységekből, a szarkomerből állnak. A szarkomer a sejt legkisebb kontraktilis (összehúzódásra képes) egysége, és a Z-vonaltól a Z vonalig tart ahogy az 1es ábrán látható (Fidel, 2023). A fénymikroszkópban a myofibrillák (és izomrostok) sávos, illetve csíkos megjelenésűek. Az I-sáv izotróp eltérő optikai tulajdonságai miatt polarizált fényben) és az A-sáv (polarizált fényben anizotróp) (Fidel, 2023). Két pár myofilamentum hosszanti irányban helyezkedik el a szarkomerben; a vékony szálat főként aktinból és szabályozó fehérjékből áll, mint tropomiozin és troponin A vastag filamentumok, pedig főként miozinból állnak.

Ahogy az 1. Ábra mutatja, ezek az izomrostok egy részén összekapcsolódnak és a szarkomer keresztmetszetén látszik, ahol átfedik egymást hatszögletű vastag kötegek láthatók, vékony egymástól egyenlő távolságra lévő aktin rostokkal. Az A-sáv a vastag szálat hossza, ez nem változik. Az I-sáv az a távolság, amely 2 átfedést választ el 2 fél

szarkomer között a Z vonalon keresztül és felfelé a következő átfedésig. Az I vonal hossza az izom összehúzódás vagy elernyedéstől függően változik. A H-zóna az A-sáv valamivel kevésbé sűrű része, ahol a vékony filamentumok nem fedik át a vastag filamentumokat, és ennek a zónának a hossza ismét a szarkomer hosszával változik, ahogyan az izom megnyúlik vagy összehúzódik. Az A-sáv közepén helyezkedik el az M-vonal, amely stabilizálja a vastag szálakat (Fidel, 2023).



1.Ábra: Az izomrost szerkezete (Fidel, 2023).

A hús összetétele megközelítőleg 75% víz, 19% fehérje, 3,5% oldható, nem fehérje anyagok, beleértve a szervetlen vegyületeket, és 2,5% zsírt. Szilárd szerkezete ellenére az élő izom és a hús nagy arányban tartalmaz vizet. Mivel a víz bipoláris molekula, szoros kölcsönhatást alakít ki fehérjékkel és más töltéssel rendelkező molekulákkal is. Így a víz osztályozható kötött és nem kötött vízre, amely lehet helyhez kötve a sejtszerkezetekben, vagy szabadon közöttük is. Mivel a hús nedvességének egyötöde vízhez kötött fehérje és körülbelül fele tömegű vizet kötnek meg a húsban található fehérjék ezért a kötött víz mennyisége 13% körülire tehető (Fidel, 2023).

3.1.2 Hús minőség

Az élelmiszerminőség az élelmiszer azon tulajdonságainak összessége, amelyek a terméket a fogyasztó számára kívánatosá teszik. Ide tartoznak például az érzékszervi tulajdonságok, az íz, illat, megjelenés és az állomány. Az élelmiszerminőséghez a minőségmegőrzési idő kapcsolódik (Nébih, 2023).

A fogyasztók a minőséget saját felfogásuk, céljaik és személyes preferenciák alapján mérik, de a gyakorlatban a minőségfogalomnak szubjektív és objektív összetevői is vannak. QC (quality cues): Minőségi jelzések/jelek-nek nevezzük, amit a fogyasztó megfigyel a termék kezébe vételekor. Ilyenkor a minőségi szempontokban szerepel a vásárlás helye, a tenyésztő, a csomagolás, az állattartás módja, a termék ára. QA (quality attributes): Minőségi jellemzők esetén a fogyasztó az áruval való igényeit méri fel, szín/megjelenés, textúra (beleértve a lédúságot és a lágyságot) és ízét (%Mead, 2004).

3.1.2.1 A hús táplálkozásbiológiai értéke

A hús sok fontos tápanyagot biztosít az emberi szervezet számára könnyen emészthető formában: szénhidrátok, zsír, vitaminok és ásványi anyagok. A fogyasztása azonban nem esszenciális, vegetáriánusok és vegánok is egészségesen tudnak élni hús nélkül. 1. Táblázatban láthatóak az egyes hús típusok tápértékei

1. Táblázat: Az egyes hústípusok tápértéke (Fidel, 2023).

100grammra vonatkoztatott hústípusok tápértéke					
	Marha	Juh	Sertés	Csirke	Pulyka
Víz (g)	71,9	70,6	74	75,1	75,3
Fehérje (g)	22,5	20,2	21,8	22,3	22,6
Zsír (g)	4,3	8	4	2,1	1,6
Telített zsír (g)	1,7	3,5	1,4	0,6	0,5
MUFA (g)	1,9	3,1	1,5	1	0,6
PUFA (g)	0,2	0,5	0,7	0,4	0,4
Energia (Kj)	542	639	519	457	443
Koleszterin (mg)	58	74	63	90	70

MUFA-egyszeresen telített zsírsavak, PUFA többszörösen telített zsírsavak.

3.1.2.2 A húsminőség aspektusai

Technológiai: Az USA-ban, például az összes brojler kevesebb mint 10%-át egész testként értékesítik. A vágóállatok többségét feldarabolják, kicsontozzák vagy tovább feldolgozzák, a húst vagy porciózzák, szeletelik, darálják, ízesítik, pácolják vagy főzve értékesítik. Egyre nagyobb az igény a kiváló minőségű félkész élelmiszerekre, amelyek változatosak, gyorsan és egyszerűen elkészíthetőek, miközben továbbra is vonzó áron értékesíthetőek (Mead, 2004).

Mikrobiológiai: A friss húsban jelenlévő mikrobiális közösségek természete nagyon sokrétű, mivel függ a kiadott állattól és a feldolgozási lépések jellegétől is. A friss hús egy kedvező táptalaj, amely lehetővé teszi a mikrobák elszaporodását, mivel tápanyagot biztosít (cukrok, aminosavak, vitaminok vagy kofaktorok alkotják), és a pH- és vízaktivitás-értékei általában kompatibilisek a mikrobákkal. Ezért a nyers hús kezdeti szennyeződése után a mikrobiális sejtek száma gyorsan növekedhet. Ezután a fizikai-kémiai paraméterek a feldolgozási lépések és a tárolás során előforduló anyagok alakíthatják a mikrobaközösségeket többszörösen befolyásolva azok dinamikáját, mennyiségét.

A feldolgozás során az olyan eljárások, mint a füstölés, érlelés vagy szárítás, különféle anyagok hozzáadása tartósítószeres, valamint a hőmérsékleti vagy MAP (Modified Atmosphere Packaging) csomagolási eljárások a használat során eltérően befolyásolják a mikroorganizmusok növekedését a hús termékek eltarthatósága alatt. A tárolási feltételek, például a MAP használata, befolyásolják a baktériumok metabolikus tevékenységét is. A feldolgozás és tárolás során a hús mikrobiótában jelenlévő baktériumok kölcsönhatásba lépnek egymással (biotikus kölcsönhatások) és magával a hússal is (abiotikus kölcsönhatások). Ez lehetővé teszi a mikroorganizmusok növekedését és ennek következtében számos anyagcsere funkció működik. A húson kialakuló változatos mikroorganizmusok közül csak kis részük teheti tönkre a terméket anyagcsere-tevékenységük révén. A mikrobiális anyagcsere jellemző a vegyületek felhasználása és új vegyületek létrehozása. A legjobb példák erre a tejsavbaktériumok (LAB), amelyek tejsavat termelnek az általuk fogyasztott szénforrásokból. A tejsavnak különböző hatásai lehetnek, kívánatosak vagy nemkívánatosak, attól függően a húskészítményt mire szánjuk.

Az érlelt szalámik esetében a fehérje kiválás beindításával változik az állag és javítja a mikrobiális biztonságot a tejsav savas természete továbbá csökken a pH, amely nem kedvez a baktériumok folyamatainak. A tejsav savanyú ízt is ad, ami az erjesztett hús fontos tulajdonsága, de nem kívánatos más termékek esetében. A mikrobiális anyagcsere a nyers és főtt ételek megromlásához vezethet (Fidel, 2023).

A friss hús eladhatósága szempontjából az egyik legfontosabb minőségi paraméter a szín, hiszen a fogyasztó ezzel a tulajdonsággal szembesül először a kereskedelmi egységekben. A felületi elszíneződés elkerülhetetlen, és a gyakorlatban a fogyasztásra alkalmatlan terméknek mutatójává vált, annak ellenére, hogy a színromlás jóval előbb bekövetkezik, mint a mikrobiológiai romlás. A hús színét és a szín tartósságát több tényező is befolyásolja, így pl. a hús fizikai tulajdonságai, a tárolási hőmérséklet és a fényintenzitás, valamint a húspanban lévő pigmentek koncentrációja, de leginkább ezek oxidációs állapota.

Ahhoz, hogy az elfogadható szín megőrzésének időtartamát növeljük a pigmentoxidációt késleltetni és az oxidált pigment redukcióját fokozni kell (Magyarné, 2009).

Gasztronómiai: A hús ízletessége vagy a húsevés minősége a fogyasztói elfogadottsághoz kapcsolódik, felmérések szerint hús minőség szempontjából a puhaság a legfontosabb tulajdonság a fogyasztók számára, és ezt az íz követi. Ezek az ízletesség főbb részei. (Fidel, 2023).

Higiéniai: A vágóállatok izomzatában – a fertőzött és beteg állatok kivételével - nincs baktérium, ezért sterilnek tekinthető. A Gram-pozitív mikroorganizmusok az állatok izomzatának fertőzését tudják okozni, amelynek előfordulása rendkívül ritka. A Gram-negatív baktériumok a környezetből kerülnek az állatra. A húson levő mikrobás szennyeződés elsődleges forrása a külső bőrfelület és a bélsár. A hús további szennyeződése a különböző eszközökről és berendezésekről, illetve az emberi kézről származik (Magyarné, 2009).

A romlást okozó mikroorganizmusok mellett fontos kiemelni a megbetegedést okozó, patogéneket is.

A *Salmonella* egy Gram-negatív, pálcá alakú baktérium. Fakultatív anaerob, peritrich csillós, önálló mozgásra képes (kivétel *S. Gallinarum* és *S. Pullorum*). pH optimuma 7-7.5. Enterobacteriaceae család tagja, előfordulását tekintve mindenhol előfordulhat(ubiquiter), élelmiszereknél a húsféléknél, húskészítményeknél, tojás, nyers tej, csokoládé zöldség és gyümölcsnél kerülhet elő. Tünetmentes állatok székletével való érintkezés során kerülhet az élelmiszerekbe/élelmiszerekre.

Ember számára veszélyes altípusai a *Salmonella enteritidis*, a *S. typhimurium*, a *S. infantis*, a *S. saintpaul*, és a *S.typhi*. A szalmonella betegség leggyakoribb tünetei a magas láz fejfájás kimerültség hasüregi fájdalom (*S. typhi*) és a hasmenés, hasüregi fájdalom (*S. enteritidis*). Megelőzését higiénia betartásával és megfelelő hőkezeléssel tudjuk biztosítani (Mohácsi, 2022).

A *Listeria* egy Gram-pozitív, fakultatív anaerob, rövid, spórátlan pálcá, mozgását bukencezésnek szokták nevezni. pH optimuma 6-8 között van. Élelmiszerekben könnyen él, nagy sótűrése van (16%). Bárhol előfordulhat akár a Salmonella és ugyanazokat az ételcsoportokat érinti: nyers tej, húsfélék és egyes zöldségek. Általában gyengébb immunrendszerű embereknél okoz megbetegedést, de nem minden esetben. Tünetei lehetnek fejfájás, láz, gyomor- és bélhurut, agyhártyagyulladás, vérmérgezés, agyvelőgyulladás. Nagy dózis esetén hidegrázás, hasmenés, fejfájás, hasi fájdalmak, és görcsök, szédülés, hányás, fáradtság, és izomfájdalom. Megelőzését higiénia betartásával, a hűtő 4 °C alatti

tartásával, gyakori tisztításával, az élelmiszerek rövid idejű tárolásával, illetve alapos hőkezeléssel tehetjük (Mohácsi, 2022).

A *Campylobacter* egy Gram-negatív, S vagy csavar alakú pálca mikroba.

A pH optimuma 6,5-7,5 között van, érzékeny a vízaktivitásra, sókoncentrációra. Termofil 30 fok alatt nem szaporodik, optimális hőmérséklete a 42-43 °C. Előfordulása: nyers tej, szennyezett, zöldségek, kagyló, illetve szennyezett vezetékes víz (Mohácsi, 2022).

Ember számára veszélyes altípusai a *Campylobacter jejuni*, a *C. coli*, *C. fetus* és a *C. lari*. Megbetegedés tünetei: hasmenés (akár véres), láz, fejfájás hasüregi görcsök. Spontán gyógyul 5-8 nap után. Megelőzését az élelmiszerek hőkezeléssel tudjuk megtenni (Mohácsi, 2022).

Az *Escherichia coli* egy Enterobacteriaceae családba tartozó Gram-negatív, fakultatív anaerob rövid pálca alakú, körkörös csillós patogén mikroba. Ember számára veszélyes altípusait a következő rövidítésekkel szokták leírni, EHEC, VTEK, STEC. *Escherichia coli O157:H7* az egyik leggyakoribb megbetegedést okozó fajtája. Hőmérséklet optimuma 44-45° C, de 7° C- on is tud szaporodni. pH sávja 4.0 - 9.0

Némelyik antibiotikumra rezisztens lehet. Leggyakrabban marhahúsban fordul elő, de bármilyen hőkezeletlen húsban kimutatták már. Tejben a gazdaállatról származhat, zöldség vagy gyümölcs esetén a trágyából származik. 3 -5 nappal az étel fogyasztása után jelentkeznek a tünetei, ezek közé tartozik a véres hasmenés, rossz közérzet, hasüregi görcsök. Szövődményként felléphet Hemolitikus Urémiás Szindróma (HUS), súlyos sejtkárosító hatás a vesékben, amely súlyos esetben agyvérzést, kómát vagy halált okoz.

Megelőzése: Legalább 68 fokos maghőmérsékletű hőkezelés, hús rendes átsütése. Tej és gyümölcslé pasztörizálása. Higiénia betartása, a különböző élelmiszerek külön feldolgozása a keresztfertőződés megakadályozása miatt. Zöldségek gyümölcsök megmosása. Tavak medencék vizét ne nyeljük le (Mohácsi, 2022).

3.1.2.3 A hús minőségi jellemzői

Szín:

Enyhe színbeli eltérések, amelyek a fogyasztó számára eltérnek az általa megszokottól, azt eredményezik, hogy a termék idő előtt kerül megsemmisítésre. A hús megjelenése fizikai és kémiai tényezők függvénye. Például a nedvesség mennyisége befolyásolja a húsfelület fény visszaverődésének mértékét, így a hús sokkal világosabbnak tűnik, mint valójában

A mioglobin nevű fehérje egy heme-tartalmú makromolekula, amely érdemben felelős a hús színéért, és kemiaiáért. A hemoglobin és a citokróm szintén hozzájárulnak a

pigmentációhoz, de koncentrációjuk a húspan általában elhanyagolható, és ezért nem tartjuk őket fontosnak a hússzín vizsgálata során. A mioglobinnak két kritikus tulajdonsága van, amelyek befolyásolják a hús színét – a koncentráció és a redoxstabilitás.

A vágás utáni izomban lévő mioglobin koncentrációja függ a vágóállat alapvető biológiájától, az izom oxigénszükségletétől továbbá állatfaj, életkor, étrend és környezeti hatások függvénye is. A csirkemell hús alig tartalmaz mioglobint, míg a csirkecomb viszonylag gazdag hem fehérjében.

A hem pigmentek koncentrációja baromfihúspan közvetve, de gyorsan meghatározható extrakcióval és a hús vaskoncentrációjának mérésével. A hús színe változhat a tárolás során, a mioglobin oxigénfelvétele szerint, amely a bíborvöröstől élénkvröstre (oxymyoglobin) vagy barna/szürke (metmyoglobin) színűre változhat. (Fidel, 2023)

Állomány

A hús puhasága egy szubjektív fogyasztói mérték, amely az izomrostok közötti zsír mértékének nagyságáról árulkodik. Objektív módon úgy tudjuk ezt jellemezni, ha a hús minta nyírásához vagy átszúrásához szükséges erőt határozzuk meg. A termelési és a feldolgozási tényezők egyaránt befolyásolják ezt, jellemzően az egyik legfontosabb húsminőségi szempont. A hús puhaságát három fő tényező befolyásolja: a kollagéntartalomhoz és az eredendő keresztkötésekhez kapcsolódó szívósság, a vágóállat öregedése során zajló folyamatok, és a vágás közben fellépő izom összehúzódások (Fidel, 2023).

Vízmeztartóképeség

A friss hús vízmeztartó képessége (WHC- Water-holding capacity) az az egyik tulajdonság, amely befolyásolja a termék iránti tetszésünket, a vásárlási hajlandóságunkat. Ez határozza meg a szállítás, tárolás, feldolgozás és főzés során fellépő vízvesztéséget. A víz fontos szerepet játszik az izmok formálásában, a fehérjék rugalmasságukat elvesztik a hiányában. Habár hosszabb hőközlés alkalmazása során egyes fehérjék, mint például a szarkoplazmatikusak és a kollagén, zselatinizálódik és képes meztartani a vizet. A húsból távozó vizet többek között lévesztésnek, főzési vesztésnek is nevezik és fordítottan arányos a vízmeztartó képességgel. A WHC a húspan lévő meztartott vízre és a húsfeldolgozással kapcsolatos különféle műveletek során hozzáadott vízre is vonatkozik. A hőközléssel és vízhozzáadással feldolgozott termékek esetén a WBC (water-binding capacity) kifejezéssel jellemezzük a hús ugyanezen tulajdonságát.

Az izom víztartalma kémiai összetétel alapján körülbelül 75%; az egyéb összetevők: fehérje (~ 20%), lipidek (~ 5%, de változhat, befolyásolva a víztartalmat), szénhidrát (~ 1%), valamint vitaminok és ásványi anyagok (~ 1%,) A húspan lévő zsirtartalom összefügg a víztartalommal, százalékban úgy, hogy a zsír% növekedésével a víz% csökken (Fidel, 2023).

Csirkemellfilé kezelése 10%-os trinátrium-foszfát és nátrium tripolifoszfát oldatban jelentősen csökkenti a lé- és főzési veszteségeket is. Minimalizálja a jégkristályok képződését és a miofibrillumok fagyás okozta zsugorodását tíz hónapos tárolás után -20 fokon (Mead, 2004).

Lédússág

A lédússág, amelyet a WHC értéke befolyásol, szintén egy fontos tulajdonság, hozzájárul a az étkezés minőségéhez, valamint szerepet játszik az állagban is. A lédússág a hús egyedüli szubjektív tulajdonsága. A húsból kiváló víz és a zsír, a számban zajló rágás közben adja a lédússág érzetét. A magas intramuszkuláris zsirtartalmú húsok esetében a puhaság mellett a lédússág is számottevőbb (Fidel, 2023).

3.1.2.4 A nyers hús minőségét befolyásoló tényezők

A mi témánk a csirkemellfilé minőségével foglalkozik ennek a tulajdonságait vizsgáljuk tüzetesebben.

Mind a termelők, mind a fogyasztók érdekeltek a csirkehús minőségi tulajdonságainak megőrzésében. Ezeket a tulajdonságokat gyakran a fizikai tulajdonságok mérésével értékelik, beleértve az előbbieket a szint, a pH-t, a vízmegtartó képességet (WHC), a cseppveszteséget, a főzési hozamot, a vízaktivitást (aw), a lédússágot, az ízt és az állagot, illetve a mikrobiális romlást (Hussein, 2021).

A csirke izomzatának pH-ja általában 24 órával a vágás után 6,0-6,2. Az izoelektromos pont közelében lévő alacsony pH-érték (pH <5,6) a világos színű húsról utal, amely gyakran sápadt, puha és exudatív (PSE húshiba), míg a magas pH (pH > 5,9) magasabb, mint az izoelektromos pont. száraz húshoz vezet, és a sötét színű húsról utal, amelyet gyakran sötétnek, keménynek és száraznak jellemeznek (DFD húshiba). Az alacsony pH-érték és a magas hőmérséklet serkenti a húspigmentek (Mioglobinoxihemoglobin) oxidációját és a fehérjék kicsapódását. A vízmegtartó képesség csökken, amely megnövekedett főzési veszteséget, cseppveszteséget és csökkent eltarthatóságot eredményez Ezen túlmenően az alacsony pH-érték gátolja különféle élelmiszer-eredetű kórokozók szaporodását, ennek ellenére egyes mikroorganizmusok, mint például a *L. monocytogenes* vagy a *St. aureus*, anaerob körülmények között megnövekedett ellenállást mutatnak az alacsony pH-értékek (~2,5) mellett (Hussein, 2021).

Baromfiszállítás és átvétel:

A szállítás célja az állatok optimális kondícióban történő eljuttatása a vágóhídra az állatvédelmi előírások betartásával. Takarmánymegvonás 8-12 órával a szállítás előtt, ügyelve a rakodási sűrűsége, súlytól függően 100-160cm² helyet kell biztosítani a ketrechen a jószágnak. Átvétel során állatorvosi szemrevételezés és minősítés, mennyiség szerint (beérkezett e annyi állat és élve e) illetve minőségi a jószág külleme alapján (Jónás, 2022).

Pihentetés és vágás:

A szállítás okozta stressz hatást követően az állat megnyugszik, a vérnyomás és anyagcsere normalizálódik, a húsminőség javul. A rövid stressz PSE, a hosszú pedig DFD húshibát okozhat. A vágás után újabb vizsgálat állapítja meg, a testfelület bontatlanságát, a zsigereket és a testüregek sértetlenségét (Jónás, 2022).

3.1.2.5 Hűtőtárolás

A hús vágás utáni lehűtése 10°C alá elengedhetetlen a húsminőség és a mikrobiológiai biztonság megőrzéséhez. A gyors hűtés eléréséhez a hűtőházban nagy légsebesség szükséges vagy nagy légáramlási mennyiségek (pl. 60-100 légcseré/óra) viszont számolni kell azzal, hogy a nagyobb légsebesség, nagyobb súlycsökkenést is okoz. (Lawrie, 2023)

A léghűtés a hideg levegő keringetését jelenti a csirketestek körül és belsejében, ügyelve arra, ne fagyjanak le a szárnyvégek és a nyak körüli bőr. Léghűtés alagúton keresztül történik, ahol a lábuknál fellógatott csirketestek szállítószalag rendszeren keresztül veszítenek a hőmérsékletükből. Ez lehet kialakítás szerint „downflow” (függőlegesen lefelé) vagy „crossflow” (keresztben) a levegő áramlásának iránya alapján. Néhány ilyen rendszerben találhatóak elágazások is, amelyek a hideg levegőt a testüreg mellett a hús legvastagabb részére a mellre fűjják. (Mead 2004)

3.1.3 Baromfifélék

A baromfifélék közé tartozik a tyúk, a gyöngytyúk a pulyka, a lúd a házigalamb és a fűrj. A baromfitartás célja lehet tojás, hús, zsír vagy toll is. Vannak továbbá kettős/vegyes hasznosítású fajták is ezeket több céllal is tartják (Jónás, 2022).

A tyúkfélék Dél-kelet Ázsiából származnak, innen háziasítás során terjedtek el a különböző fajták. A háziállat tojásból kel ki 48 óra után naposcsibének, 8-10 hét után csirkének, 10-20 hét után növendék jércének/kakasnak és legalább 20 hét után pedig tyúknak vagy kakasnak nevezzük. Európában a kettő legelterjedtebb vágóállat tyúk esetében a Cobb 500 hibrid és a Cornish. A Cobb 500 hibrid egy pecsenyecsirke típus 1.5-2.5 kilóra hízik

meg 5-7 hét alatt. A Cornish ezzel szemben 10-11 hét alatt éri el a 3kg fölötti vágósúlyt (Jónás, 2022).

3.1.3.1 A tyúk testtájak ismertetése

A baromfi testtájait a 2. Ábra szemlélteti.



2. Ábra: A szárnyasok részei (<https://www.lidl.hu/c/szarnyasok/s10014255>)

Fogyasztás szempontjából a tyúk testtájai a következők:

- Mell
- Comb
- Szárny
- Farhát

3.1.3.2 Baromfivágás műveletei

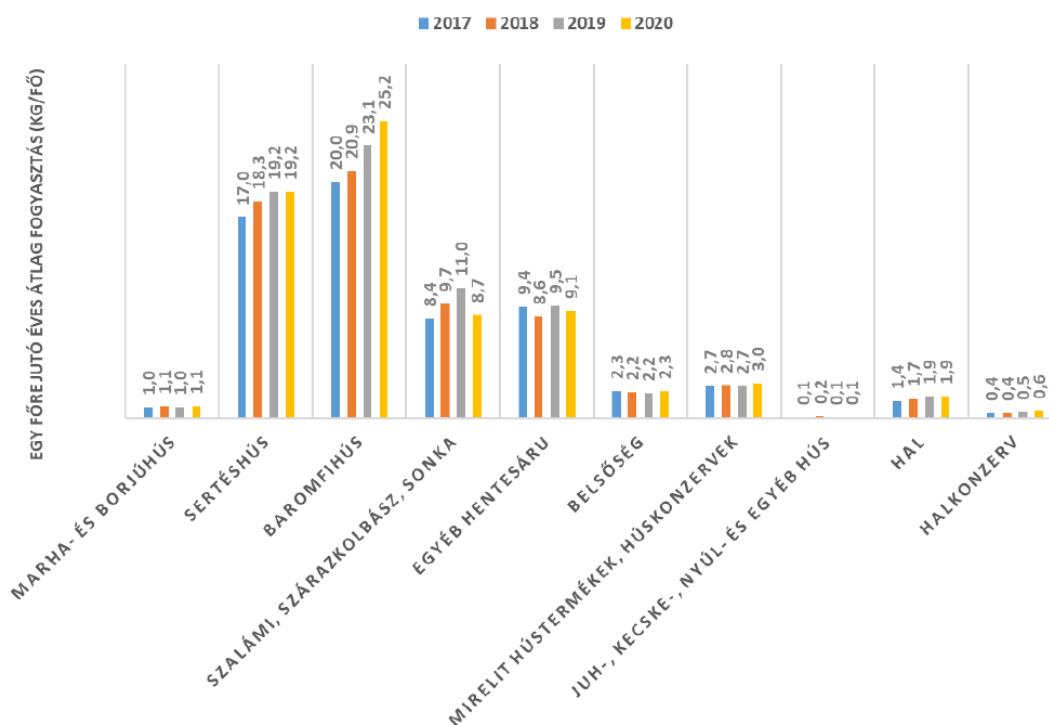
A feldolgozást két részre osztják az iparban a szennyes övezetre és a tiszta övezetre. A szennyes övezet során a kívánt súlyt elért állatokat a vágóhidra szállítják, előtte 8-12 órával már enni sem kapnak. A helyszínen egy állatorvos megvizsgálja őket kívülről és a szállítás közben elpusztult állatokat pedig elviszik és elégetik. A húshibák megelőzése miatt a jószágokat ezután pihentetik majd egy felsőpályás konvejor vonalra függesztik a lábuknál fogva. A vonalon haladva a kábítás következik, amely során gázelegyes kábítóalagútba kerülnek vagy elektromos kábító kádon vezetik őket át. Egy körkéses ölü gép elvágja az állatok nyakát és ahogy halad tovább a véreztető kádban csöpög a vér. A tollazat eltávolítása következik, forrázás során a toll tüszők meglazulnak, a kopasztás során könnyen eltávolítható lesz viszont a bőr nem sérül. A kopasztást hengeres vagy ikertárcsás gumiujjas kopasztóval végzik. A szennyeződéseket intenzív vízszugárral lemossák. A fejtépés és a lábvágás után pedig a szennyes övezet végére érünk.

Átfüggesztés során a boka ízületnél rögzítik egy másik soron, ezt a zsigereles követi a kloákát egy gép közbevágja, kiemeli és a hasüreget felvágja. Egy kanál behatol és a belső

szerveket kifelé fordítja. A vágás utáni vizsgálatot hatósági állatorvos irányításával egy szaksegéd végzi, ha mindent rendben talál zsigereket szétválasztják és a nyakat leválasztják a hústestről. A végellenőrző gépet követően egy alapos mosás után 1.5-2 óra alatt 4 fok alá előhűtik. Osztályokba sorolják minőség, forma, kidolgozási mód tömeg és csomagolás szerint. Az előhűtött baromfi testet darablópályára függesztik és anatómiai részekre bontják. Történhet gépekkel vagy kézi munkaerővel. A darabolás sorrendje változékony, létesítményfüggő. Kézi darabolás esetén átvágják a szárny ízületet, lefejtik a mellbőrt és levágják egymás után a combot a mellét és a szárnyat (Jónás, 2022)

3.1.3.3 A hazai baromfihús fogyasztás

A magyarok alapvetően vegyes táplálkozásúak, a hús számukra fontos tápanyagforrás. Statisztikák szerint 2010-től némileg csökkent a magyarok egy főre eső húsfogyasztása, ami 59 kg, és főként baromfihúsból (45%), illetve sertéshúsból (43%) tevődik össze (Huszka et al., 2018). A húsfogyasztás alakulása a 2. Ábrán látható.



2. Ábra: A Húsfogyasztás alakulás hazánkban 2017 és 2020 között (Jónás, 2022).

Az Európai Bizottság, 2021-es jelentése szerint az Európai Unióban is hasonló tendencia várható a húsfogyasztásban, legalábbis a tekintetben, hogy a sertéshús vezető szerepe csökkenést mutat. Az előrejelzések szerint azért fog csökkenni az egy főre jutó sertéshúsfogyasztás, mert a vásárlók a baromfihúst preferálják a sertéshús helyett, hiszen az előbbit nemcsak olcsóbb, de egészségesebb választásnak is tekintik (Vida & Szakály, 2023).

3.2. HACCP

A HACCP angol mozaikszó, magyar jelentése: Veszélyelemzés és kritikus szabályozási pontok rendszere. Az élelmiszerbiztonságnak rendszerközpontú megközelítését jelenti olyan elismert elvek alapján, amelyek célja a veszélyek azonosítása az élelmiszerláncban. Szabályzásokat tartalmaz ezeknek a megelőzésére. A HACCP logikus felépítésű és lefedi az élelmiszer-termelés minden szakaszát a termőföldtől a fogyasztóig.

3.2.1 A HACCP rendszer alapelvei

A HACCP-rendszer a következő hét alapelvből áll:

1. alapelv Veszélyelemzés végzése.
2. alapelv A Kritikus Szabályozási Pontok (CCP-k) meghatározása.
3. alapelv A kritikus határérték (ek) megállapítása.
4. alapelv A CCP szabályozását felügyelő rendszer felállítása.
5. alapelv Azon helyesbítő tevékenység meghatározása, amit akkor kell elvégezni, ha a felügyelet azt jelzi, hogy egy adott CCP nem áll szabályozás alatt.
6. alapelv Az igazolásra szolgáló eljárások megállapítása, annak megerősítésére, hogy a HACCP-rendszer hatékonyan működik.
7. alapelv Olyan dokumentáció létrehozása, amely minden eljárást és nyilvántartást tartalmaz ezen alapelvekhez és alkalmazásukhoz (Codex Alimentarius Hungaricus 1-2-18/1993 számú előírás.1998.).

3.2.2 A baromfifeldolgozás, tárolás és értékesítés kritikus pontjai

Zsigereles:

A szennyes övezet után átfüggesztik a levágott állatot egy másik pályára, ahol kizsigerelelik. Egy kanál behatol a testbe és a hát oldalára fordítja a szerveket. A szervek bármilyen sérülése végig fertőzheti az egész gyártóvonalat (Mead, 2004).

Jószág szállítás:

A madarak vágás előtti befogása, szállítása és tartása, jelentős hatással vannak a tollak és a jószág bőrének székletszennyeződésére. Szállítóládák és konténerek tisztítása, fertőtlenítése minden szállítás után ezért szükséges. A nyugodt környezetben lévő jószágok a nyugtató megvilágítás és környezet ellenére csapkodhatják a szárnyukat. Ezért a mikroorganizmusok legmagasabb légköri koncentrációja az üzemben a felsőpályás konvektor vonalra helyezéskor van (Mead, 2004).

Hússzállítás:

Friss húst csak tiszta, fertőtlenített, zárt, megfelelő hőmérsékletű, aktív hűtéssel rendelkező rakterű szállítójárműben szabad szállítani. Ennek megvalósulásáról az áru átvétele előtt meg kell győződni (Boros, 2004).

Tárolás:

A friss-előhűtött baromfit 0°C-tól +4°C hőmérsékleten kell tárolni úgy, hogy a relatív páratartalom ne emelkedjen 90% fölé. Minőségmegőrzés időtartalma ilyen körülmények között 2 nap, de önkiszolgáló pultban maximum 24 óráig tárolható (Boros, 2004).

A minőségi áruátvétel

A csomagolt élelmiszerek átvétele során ellenőrizni kell

- az áru eredetét,
- a csomagolás épségét, tisztaságát,
- az előírt jelölések meglétét,
- a termék azonosítására alkalmas címke tartalmát és sértetlenségét,
- az áru minőség megőrzési idejét,
- hűtve vagy fagyasztva tárolást igénylő élelmiszerek maghőmérsékletét

3.3 Vonatkozó jogszabályok

3.3.1 Feldolgozásra vonatkozó szabályok

- AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 1308/2013/EU RENDELETE (2013. december 17.) a mezőgazdasági termékpiacok közös szervezésének létrehozásáról, és a 922/72/EGK, a 234/79/EK, az 1037/2001/EK és az 1234/2007/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex:32013R1308>
- A Bizottság 566/2008/EK RENDELETE (2008. június 18.) az 1234/2007/EK tanácsi rendeletnek a legfeljebb tizenkét hónapos szarvasmarhák húsának értékesítése tekintetében történő részletes alkalmazási szabályainak megállapításáról <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex:32008R0566>
- Az Európai Parlament és a Tanács 1760/2000/EK RENDELETE a szarvasmarhák azonosítási és nyilvántartási rendszerének létrehozásáról, továbbá a marhahús és marhahústermékek címkézéséről, és a 820/97/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex:32000R1760>

- A Bizottság 1825/2000/EK RENDELETE a 1760/2000/EK európai parlamenti és tanácsi rendeletnek a marhahús és a marhahústermékek címkézése tekintetében történő alkalmazására vonatkozó részletes szabályok meghatározásáról <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex:32000R1825> A BIZOTTSÁG JELENTÉSE AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK ÉS A TANÁCSNAK a szarvasmarhák azonosítási és nyilvántartási rendszerének létrehozásáról, továbbá a marhahús és marhahústermékek címkézéséről, valamint a 820/97/EK tanácsi rendelet hatályon kívül helyezéséről szóló 1760/2000/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet alapján a Bizottságnak adott felhatalmazás gyakorlásáról
- A BIZOTTSÁG (EU) 2022/160 VÉGREHAJTÁSI RENDELETE (2022. február 4.) az uniós állategészségügyi követelményeknek való megfelelés vizsgálatára szolgáló egyes hatósági ellenőrzések egységes minimális gyakoriságának az (EU) 2017/625 európai parlamenti és tanácsi rendelettel összhangban történő meghatározásáról, valamint az 1082/2003/EK és az 1505/2006/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=uriserv%3A0J.L_2022.026.01.0011.01.HUN&toc=OJ%3AL%3A2022%3A026%3ATOC

3.3.2 Élelmiszerkereskedelem

- 2005. évi CLXIV. törvény a kereskedelemről
- 2009. évi XCV. törvény a mezőgazdasági és élelmiszeripari termékek vonatkozásában a beszállítókkal szemben alkalmazott tisztességtelen forgalmazói magatartás tilalmáról
- 55/2009. (III. 13.) Kormányrendelet a vásárokról, a piacokról, és a bevásárlóközpontokról
- 210/2009. (IX. 29.) Kormányrendelet a kereskedelmi tevékenységek végzésének feltételeiről
- A vidékfejlesztési miniszter 3/2010. (VII. 5.) VM rendelete az élelmiszer-előállítással és -forgalmazással kapcsolatos adatszolgáltatásról és nyomon követhetőségről
- ÚTMUTATÓ A KISKERESKEDELMI ÉLELMISZER-FORGALMAZÁS JÓ HIGIÉNIAI GYAKORLATÁHOZ

- A NÉBIH az élelmiszerek online vásárlásával kapcsolatos tanácsok témájú útmutatója a következő linken érhető el: https://portal.nebih.gov.hu/documents/10182/1166172/Nebih_online_elelmiszer_vasarlas_utmutato.pdf/
- JELENTÉS Az elektronikus kereskedelem hazai ellenőrzését végző szervezetek ellenőrzési tevékenységének ellenőrzése 22051.pdf (aszhirportal.hu)

3.3.3 A Magyar Élelmiszerkönyv

- 13/2008. (VIII. 8.) NFGM–FVM együttes rendelet az előre csomagolt termékek névleges mennyiségére vonatkozó szabályok megállapításáról és azok ellenőrzési módszereiről A rendelet alapjául szolgáló irányelvek: Egységes szerkezetbe foglalt SZÖVEG: 31976L0211 — HU — 26.07.2019 (europa.eu) EUR-Lex -32007L0045 - EN -EUR-Lex (europa.eu) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=CELEX%3A02009L0034-20190726>
- A nemzetgazdasági miniszter 34/2014. (X. 30.) NGM rendelete az aeroszol termékek és aeroszol csomagolások forgalmazásának követelményeiről
- 1991. évi XLV. törvény a mérésügyről
- 127/1991. (X. 9.) Korm. rendelet a mérésügyről szóló törvény végrehajtásáról
- 6/2001. (III. 19.) GM rendelet a mérőeszközökről és azok mérésügyi ellenőrzéséről
- A nemzetgazdasági miniszter 43/2016. (XI. 23.) NGM rendelete a mérőeszközökre vonatkozó egyedi előírásokról
- European Commission/ Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs/The European single market/Single market for goods/Building blocks of the single market/Legal metrology/Pre-packaging https://ec.europa.eu/growth/single-market/goods/building-blocks/legal-metrology/pre-packaging_en Guides | (welmec.org)
- A Bizottság 2073/2005/EK RENDELETE az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex:32005R2073> Útmutató a mikrobiológiai mintavétellel és elemzéssel kapcsolatban (angol nyelvű dokumentum) (GUIDANCE DOCUMENT on official controls, under Regulation (EC) No 882/2004, concerning microbiological sampling and testing of foodstuffs microbiological sampling and testing of foodstuffs) SANCO/2952/2005-EN Rev. 9 (europa.eu) Microbiological criteria (europa.eu)

- 4/1998. (XI. 11.) EüM rendelet az élelmiszerekben előforduló mikrobiológiai szennyeződések megengedhető mértékéről
- Guidelines on sampling the food processing area and equipment for the detection of *Listeria monocytogenes*: https://ec.europa.eu/food/system/files/2016-10/biosafety_fh_mc_guidelines_on_sampling.pdf COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT GUIDANCE DOCUMENT on *Listeria monocytogenes* shelf-life studies for ready-to-eat foods, under Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs https://www.fsai.ie/uploadedFiles/EU_Guidance_listeria_monocytogenes.pdf biosafety_fh_mc_guidance_document_lysteria.pdf (europa.eu) EURL Lm TECHNICAL GUIDANCE DOCUMENT on challenge tests and durability studies for assessing shelf-life of ready-to-eat foods related to *Listeria monocytogenes*: https://ec.europa.eu/food/system/files/2021-07/biosafety_fh_mc_tech-guide-doc_listeria-in-rte-foods_en_0.pdf

3.3.3.1 A helyes higiéniai gyakorlatokra és a HACCP-elveken alapuló eljárásokra vonatkozó előírások

- Az Európai Parlament és a Tanács 852/2004/EK rendelete az élelmiszerhigiénéről <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex:32004R0852> Útmutató az élelmiszerhigiénéről szóló 852/2004/EK rendelet bizonyos rendelkezéseinek végrehajtásáról Brüsszel, 2009 (europa.eu) <https://eulelmiszerlanc.kormany.hu/jo-higieniai-gyakorlat-utmutatok> Guidance Platform (REGISTER OF NATIONAL GUIDES TO GOOD HYGIENE PRACTICE) https://ec.europa.eu/food/safety/biosafety/food_hygiene/guidance_en
- A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE az előfeltételi programokra és a HACCP elvein alapuló eljárásokra kiterjedő élelmiszerbiztonság-irányítási rendszerek végrehajtásáról és ezen belül a rendszer egyes élelmiszer-vállalkozásokon belüli végrehajtásának megkönnyítéséről/rugalmasságáról (2016/C 278/01) A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE a helyes higiéniai gyakorlatokra és a HACCP-elveken alapuló eljárásokra kiterjedő élelmiszer-biztonsági irányítási rendszerek végrehajtásáról és ezen belül a rendszer egyes élelmiszer-

vállalkozásokon belüli végrehajtásának
megkönnyítéséről/rugalmasságáról 2022/C 355/01 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.C_.2022.355.01.0001.01.HUN&toc=OJ%3AC%3A2022%3A355%3ATOC

3.4 A logisztikai rendszer

A logisztika a megfelelő anyagok, termékek, emberek, információk eljuttatása és áramoltatása a megfelelő helyre, időpontban, mennyiségben, minőségben, választékban és áron. A logisztika rendszereken belül és között értendő. Az egyszerűség kedvéért a mikrologisztikai rendszereket azonosítsuk a **vállalati logisztikával** míg a **metallogisztika** elsősorban a globális világgazdasági folyamatokhoz kapcsolható a logisztikai tevékenységet támogató szereplőket jelenti. Ezek a logisztikai szolgáltatók, szállítmányozók, fuvarozók, raktározók, biztosítók, bankok.

A vállalati logisztika területei és funkciói

1. **Beszerezés logisztika:** Célja a termelés vagy értékesítés támogatása a költségek optimális szintje mellett. Összetevői a szükségletek felmérése, beszállítói forráskeresés, rendelésfeladás, beszállítás, megszervezése, bevételezés, minőség ellenőrzése, betárolás a raktárba, anyagmozgatások és a kapcsolódó információ áramoltatása.
2. **Termelési logisztika:** Anyagok, félkész termékek átalakítása rajta szükséges műveletek elvégzése késztermékké, termelésközi és végi tárolás, raktározás, a hozzájuk kapcsolódó anyagmozgatási feladatok, információáramoltatás.
3. **Értékesítési logisztika (disztribúció):** A vevői igények kielégítésének fizikai megvalósulása, mely keretén belül tárolási, anyagmozgatási, árutovábbítási feladatok jelentkeznek, a hozzájuk kapcsolódó információk áramoltatása mellett.
4. **Hulladékkezelési (inverz) logisztika:** A logisztikai folyamatok során, illetve a végfelhasználónál keletkezett hulladékok visszagyűjtése, újrahasznosítás, más néven Recycling logisztika (Novák, 2015).

3.4.1 Az ellátási lánc, élelmiszerlánc és a logisztikai rendszer kapcsolata

Élelmiszerláncnak nevezzük azon szervezetek, létesítmények, tevékenységek és termékek láncolatát, amelyeken keresztül megtermelhető, feldolgozható és eljuttatható az élelmiszer a fogyasztóhoz. Végpontként pedig maguk a fogyasztók is szereplői a láncnak. Az élelmiszerlánc elvének felértékelődését az segítette elő, hogy a tudomány fejlődésével

megállapíthatóvá vált, hogy számos szennyezőanyag képes akár a szántóföldtől a fogyasztó asztaláig eljutni az élelmiszerek közvetítésével (Kasza, (2022)).

A „rövid ellátási lánc”: az együttműködés, a helyi gazdasági fejlesztés, valamint a termelők, feldolgozók és a fogyasztók közötti szoros földrajzi és társadalmi kapcsolatok iránt elkötelezett, korlátozott számú gazdasági szereplő által alkotott ellátási lánc (Az Európai Parlament és a Tanács 1305/2013/EU rendelete).

A logisztikai rendszer az anyagáramlással és a készletezés kérdéseivel foglalkozó vállalati tevékenység, melynek célja, hogy a rendszerszemlélet kialakításával a felmerült költségek összege és a vevő kiszolgálási színvonal összhangban legyen. Célja az anyagok, késztermékek, félkész termékek, energia, információk és személyek rendszeren belüli és rendszerek közötti áramlásának tervezése, szabályozása, megvalósítása (Magdáné, 2010).

A komplex logisztika rendszert az elmúlt években ellátási láncként is definiálják, amely átfogja mindazt a tevékenységet, amely az anyagok késztermékké alakításával és a nyersanyagoktól a végfogyasztókig történő áramlásával kapcsolatos.

Egy vállalat logisztikai küldetését az ún. 7M (angol 7R, azaz 7 Rights) testesítheti meg, amely szerint a logisztikának

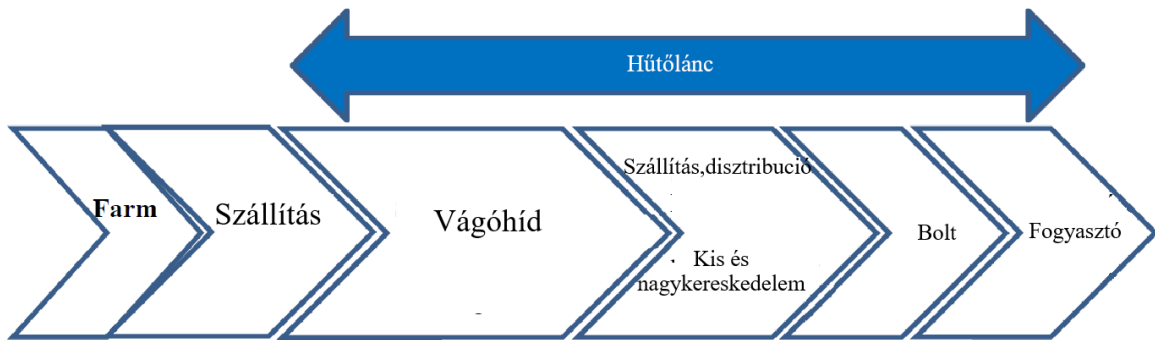
- a megfelelő terméket (áru, szolgáltatás),
- a megfelelő minőségben és mennyiségben,
- a megfelelő állapotban,
- a megfelelő helyen,
- a megfelelő időben,
- a megfelelő felhasználónak,
- a megfelelő költségek mellett

kell rendelkezésre bocsátania (Mankovits et al., 2015).

3.4.2 A hűtőlánc és a logisztikai rendszer kapcsolata

A hűtési lánc vagy hűtőlánc olyan tárolási feltételek biztosítása, mely során az élelmiszerek hőmérsékletét folyamatosan a maximum és a minimum tárolási hőmérsékleti tartományban tartjuk. A hűtési láncot az élelmiszer tárolása, szállítása, forgalmazása során mindvégig fenn kell tartani ahhoz, hogy az élelmiszer eltarthatóságát garantálni tudja az előállító. A láncnak minél kevesebb résztvevővel kell lejátszódnia (Nemzeti Agrárkamara, 2019).

A 3. Ábra bemutatja a hűtőlánc részeit.



3. Ábra: Hűtőlánc részei (Nastasijević et al., 2017).

Gyenge pontok a gyártó felől a hűtőlánc megszakadásának lehetséges okai:

1. Nem megfelelő hőmérséklet rakodás során
2. Nem megfelelő hőmérséklet szállítás során
3. Nem megfelelően zárt rakománytér
4. Hosszú rakomány kezelési idő
5. Sérült termék

Javasolt intézkedések a hűtőlánc folyamatosságának kialakítására

1. a dolgozók képzése
 2. a hőmérsékleti adatok szigorúbb monitorozása, rögzítése
 3. valós idejű hőmérsékletmérő és riasztó rendszerek telepítése
- (Wu, & Hsiao, (2021).

Gyenge pontok az átvétel során:

- nem megfelelő külső hőmérséklet az áru raklapról való pakolásakor
 - túlzott ajtónyitvatartási idő
 - hosszú várakozási idő a feladási és berakodási pontokon
- (Raab et al., (2011).

Gyenge pontok a hűtőházban való hústárolásban:

- nem megfelelő méretű tárolószekrények
 - beérkező hús hőmérséklete magasabb, mint az elvárt (7foknál magasabb)
 - feldolgozás során (aprítás darálás) keletkező hőt nem veszik figyelembe
 - nem megfelelő fény és szellőzés
- (Nastasijević et al., (2017)).

Példa a hűtés szerepére a házhozszállítás során

A Tesco Online részlegét Dotcom-nak nevezik a cégen belül. Külön odafigyelést igényel a hűtött, valamint fagyasztott termékek beszedése, csomagolása és tárolása, amely

folyamatokat csak az arra betanított munkatárs végezhet el. A Dotcom részlegnek van külön hűtője és fagyasztója is, ahol az ilyen termékek kiszállításig tárolva vannak, kiszállítás közben pedig egy speciális dobozba kerülnek át az ilyen terméket, amelyet szárazjéggel hűtenek. (Baranyák, 2022)

3.5 Vásárlási szokások alakulása

A nem hűtött élelmiszer szállítás közben felmelegszik. Egy felmérés szerint a fogyasztóknak átlagosan 43 percet vett igénybe a hús, hal vagy tejtermékek hazavitele az üzletekből, a hűtőszekrényig. A legtöbb termék 13 percen belül került vissza hűtött közegbe. Bár a legtöbben jól teljesítettek ebben a felmérésben volt olyan termék, amely 2 órát töltött hűtés nélkül. A fogyasztók mindössze 12.7%a használ hűtőtáskát pedig ezeket elég sok helyen árulják. Azaz az emberek túlnyomó többsége (87,3%) nem használt semmilyen védelmet élelmiszerek a szállítás közbeni hőmérséklet-emelkedésére. A felmérésben résztvevő fogyasztókat megkérdezték, milyen hőmérsékleten működtetik a hűtőszekrényüket. Szinte egy résztvevő sem tudta megnevezni meg a tényleges hőmérsékleteket, és az általuk alkalmazott módszer alapján válaszolt a hőmérséklet-tárcsa beállításához. Sok ember (32,8%) állítja be hűtőszekrényét az időjárásnak megfelelően, nyáron alacsonyabb, télen pedig magasabb hőmérsékletre. Érdekes volt továbbá, hogy bár 38 résztvevőnek volt hőmérő a hűtőszekrényében valójában csak 30-an használták fel az információkat a hűtőszekrény hőmérsékletének beállítására.

A hűtőszekrény működési hőmérséklete kritikus az élelmiszerbiztonság szempontjából. Mikrobiológiai értelemben, élelmiszerek biztonsága érdekében a háztartási hűtőszekrényekben a maximális hőmérséklet ne haladja meg az 5 °C-ot. (James & James, 2002).

Az idő és hőmérséklet együttesen alkalmazandóak veszélyelemzési intézkedésként étellel kapcsolatos betegségek megelőzésére, az élelmiszerkezelési módszerek javítására. Gondos odafigyelést igényel a helyszíni elkészítéstől egészen az otthoni fogyasztásig. Ezért a házhoz szállított étkezési programok sikere az idősebb amerikaiak körében nagymértékben függ többtényezős együttműködéseken. Az élelmiszer-szolgáltatók folyamatos erőfeszítései a házhoz szállított ételek biztonságos kezelésére szükségesek az idős amerikaiak védelme érdekében. Ugyanakkor a fogyasztóknak további információkra van szükségük, a készételek kezelésével, tárolásával kapcsolatban az otthonukban, ennek a fontosságát megérteni, az étellel kapcsolatos megbetegedéseket elkerülni (Almanza et al., 2007)

Ha friss húsokról van szó, a HACCP a követendő rendszer. Romlandó termékek, mint a baromfi vagy tenger gyümölcsei hangsúlyos hőmérséklet irányítást igényelnek míg nem kerülnek ki az eladó raktárából. Ahogy ez megtörténik a termékek jellege miatt és a gyenge irányítási rendszerrel működő hűtőlánc miatt, ezek biztonságos kiszállítása kérdéses mivel többnyire csomag szállítási rendszert használnak a tételeknek a kézbesítésére. Ha a romlandó termékek biztonságos szállításáról van szó, a kézbesítő nem felelős a küldeményért, hanem az egész felelősség a feladót terheli. Gondoskodnia kell megfelelő csomagolásról és elegendő hűtőközegekről ezeknek az érzékeny áruknak a biztonsága érdekében. Viszont, ha a szállítók mulasztják el használni a megfelelő csomagolási technikákat a romlott nyers ételért ők lesznek a felelősek. Általában nagyobb odafigyeléssel bánnak ezekkel a portékákkal, zselés vagy jégakkus zacskókkal együtt csomagolják, viszont mivel ugyanazzal a módszerrel szállítják ezért a kívánt hőmérséklet fenntarthatatlan, a kórokozó baktériumok elszaporodását okozhatja (Mishra, & Priya, 2022)

A pandémia hatására a 2020-2021-es években az e-kereskedelem gyors növekedése erősödött. Az online vásárlók között újabb vásárlói rétegek jelentek meg, amely a piac szereplői számára kitűnő lehetőséget biztosíthatott pozíciójuk erősítésére. Az e-kereskedelem 2020-ban 1046 milliárd forintos forgalmat generált, ami a kiskereskedelmi szektorénak a 8,5%-a. A rendelések száma több mint 37%-kal emelkedett, így meghaladta az 52 milliót (Póka et al., 2022).

Az e-kereskedelemben a last-mile megoldások nagy mértékben befolyásolják a vásárlói elégedettséget a szolgáltatás színvonala kapcsán, hiszen egyre erősebbek az elvárások a kiszállítások, díjak, a pontosság és a gyorsaság kapcsán. Ezek problémamentes biztosításához azonban jól működő logisztikai folyamatokra van szükség. A fenntarthatóságra is nagy hatása van, hiszen jelenleg az áruszállítás az egyik fő üvegházhatás kibocsátó, a teljes kibocsátás 25%-ért felel (Póka et al., 2022).

Az internet új terjesztési csatornát biztosított a vállalkozások számára. Ennek az új csatornának a fejlődése számos új kihívás elé állította az értékesítő vállalatok logisztikai döntéshozóit, akik fogyasztóknak az interneten keresztül árusítanak. Egyre gyakrabban használják az internetet vásárlásra olyan termékek esetében is, amelyeket eredetileg hagyományos kiskereskedelmi egységekből szereztek be, a termékszállítási problémák hangsúlyosabbá váltak a fogyasztók számára (Esper et al. (2003).

4. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

4.1 Anyagok

A vizsgálatok során 4 és 7°C -os állandó, illetve 48 óránként váltakozó 4 és 7 °C hőmérsékletű Valdor „A” minőségű friss permetezéssel hűtésű csirkemellfilét vizsgáltunk 1000 grammos kiszerelésben, amelyet az 5. Ábra szemléltet. Egy csomag 3-5 csirkemell filét tartalmazott, így kaptuk meg az 1000 g-os csomagonként össztömeget. Előző nap történt a vágás, az egyetemre aznap érkeztek a vizsgálat előtt. A beérkezési hőfok 3,4°C, a vizsgálat előtt a beérkezett mintát a 4°C-os hűtőben, 24 órán át tároltuk, a 4°C-os maghőmérséklet eléréséig. A hús eltarthatósága 7 nap volt, mi a 18. napig vizsgáltuk a változásokat.



4.Ábra: Csirkemellfilé minta

4.2 Módszerek

A méréseket 3 naponta megismételtük egészen 18 nap elteltéig. Összesen 8 mérési nap folyamán kaptuk adatainkat a következő módszerekkel. Összesen 6 mintával dolgoztunk egy méréssorozat folyamán. A hőmérséklet monitorozására EL-USB-1 típusú USB Temperature Data Loggert használtunk. Ez az eszköz 5 másodpercenként végzett egy

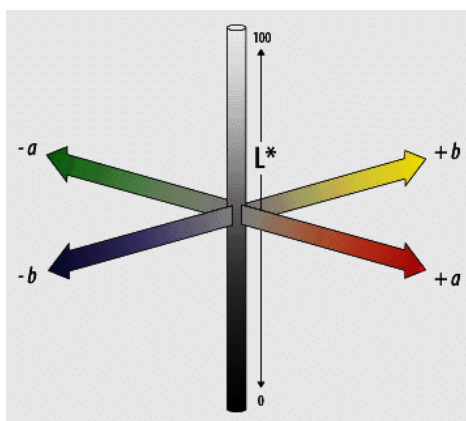
hőmérséklet mérést. A minták hőmérsékletét emellett a csomagolásból való kibontás után is megmértük.

4.2.1 Léveszteség vizsgálat

A mérési sorozatunk során, az első vizsgálat, melyet elvégeztünk a léveszteség meghatározása volt. Itt a csirkemell filé csomagolásának felbontását követően, annak tartalmát egy tálba öntöttük, majd alapos lecsepegtetés után a csirkemell filéket áthelyeztük egy másik tálba és megmértük a tömegét Kern típusú és 3000 g mérési határú, 0,1 g pontosságú mérleggel. Az így lemért tömeget, a címkén jelzett tömegből (1000 g) kivontuk, és a 3 párhuzamos átlag tömegéből megkaptuk az egyes tárolási napok során tapasztalható átlagos léveszteséget.

4.2.2 Színmérés

A színmérést egy Konica Minolta Chroma Meter CR.400 eszközzel végeztük. Ez egy tristimulosos színmérő készülék, 8 mm-es körben, 2 tizedes pontossággal számol. Az emberi szemhez hasonló módon méri a színeket. A készülék fényforrása xenon ívlámpa, amely megvilágítja a felületet és a készülékben található nagy érzékenységgel rendelkező szilikon cellák a visszaverődő elektromágneses hullámokat érzékelik. A mérés az additív színkeverés elvén alapul, amely szerint bármely szín előállítható három, adott hullámhosszú fény keverékeként. A színmérést és értékelést a CIE Lab színingertérben végeztük, amelyben a világosság (L^*), a vörös-zöld (a^*) és a sárga-kék (b^*) szintényezők kombinációja definiálja a színt a színingertérben, ezeket az adatokat 2 tizedes pontossáig adja meg.



5.Ábra: A CIE Lab színtér sematikus ábrája

$$\Delta E^* = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{0,5}$$

Ahol ΔE^* =színkülönbség

$\Delta L = L^*_{\text{minta1}} - L^*_{\text{minta 2}}$

$$\Delta a = a^*_{\text{minta 1}} - a^*_{\text{minta 2}}$$

$$\Delta b = b^*_{\text{minta 1}} - b^*_{\text{minta 2}}$$

ΔE^*_{ab}	érezelt különbség
0.....0,5	nem vehető észre
0.....1,5	alig vehető észre
1,5.....3,0	észrevehető
3,0.....6,0	jól látható
6,0.....12	nagy

2. Táblázat: A színérés kiértékelésének értékei

A CIELab színtényezők mellett a húsminták színárnyalatát a színezeti szöggel (angolul hue angle h^*) jellemeztük mivel a húskok színét és fogyasztói megítélését alapvetően a vörös színárnyalatuk határozza meg. A színárnyalatot a sárga (b^*) és vörös (a^*) színtényezők arányából lehet meghatározni.

Az L érték azt mutatja meg, hogy a fény hány százalékát veri vissza. Az „a” érték, ha pozitív vörös színezet mértékét, ha negatív zöld színezet mértékét adja meg. A „b” esetében a pozitív sárga színezet, negatív esetén kék színezet értéket mérhetünk.



6. Ábra: Konica Minolta Chroma Meter
CR.400



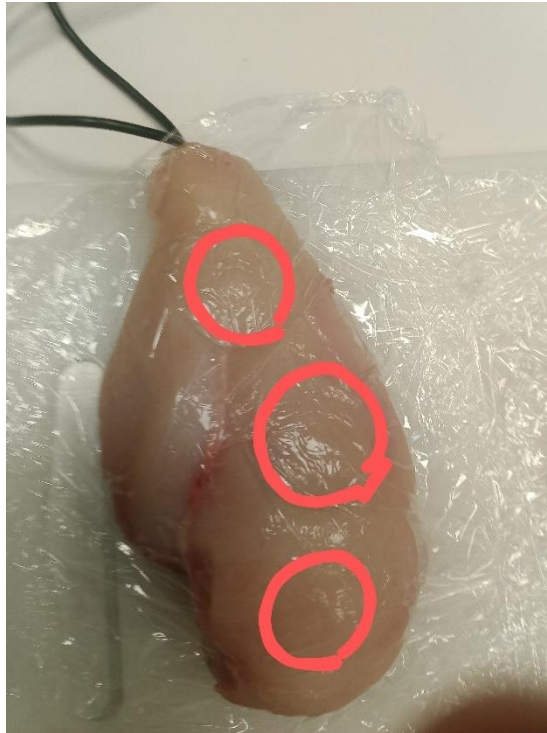
7.Ábra: Kalibráló csempé

A 6. és 7. Ábra szemlélteti az eszközt és a kalibrációhoz használt csempét.

A gépet először kalibrálni kell a kalibráló csempével és ugyanolyan celofánnal, amelyet a méréshez használunk.

A kalibrációt az alábbiak szerint végeztük el rátettük az eszközt a celofánnal borított csempére és a CAL gomb megnyomásával végrehajtottuk azt. A mérést a következők szerint végeztük el: egy darab celofánt a hús tetejére simítottunk óvatosan ezen keresztül mértük le. A celofánra azért van szükség, mert a hús nedves felülete befolyásolja a mérés pontosságát.

Egy csomagból választottunk tetszőlegesen 3 csirkemellfilét Ezeken 3-3 párhuzamos mérést végzünk, különböző helyeken, ügyelve a mérőfej mindig teljesen fedje be a húst. (8. Ábra) A vizsgálatok során L^* , a^* , b^* értékeket kaptunk a párhuzamos mérések alapján átlagot és szórást számoltunk, összesen 9 csirkemellfilé eredményeit hasonlítottuk össze.



8. Ábra: Színmérési pontok

A csirkemellfilék színárnyalatát tudjuk jellemezni továbbá a következő képlettel $h = \arctan b^*/a^* \cdot 19$

A $h=0^\circ$ jelenti a vörös színt. 90° és -90° felé eltávolodva a sárga, illetve a kék szín lesz a mérvadó.

4.2.3 pH mérés

A pH méréshez használt eszköz a 9. Ábra szemlélteti



9. Ábra: pH mérő eszköz

A pH mérést a Hanna Instruments Foodcare HI981036 sorozatszámú Meat pH tester készüléken végeztük egy tizedes pontossáig mér. Ezt az eszközt is kalibrálni kell. Először 7-es pH-val rendelkező puffert öntöttünk ki mérőpohárba, majd egy 4-es pH-s puffert egy másikba. A készülék egyetlen gombját hosszan nyomva elindítjuk a kalibrációt és az eszköz leírása alapján elvégeztük a kalibrálást. A mérőeszközt 3-3 helyen beleszúrtuk a színméréshez használt 3 csirkemellfilébe, mérések között, az elektródát desztillált vízzel lemostuk és rögzítettük az eredményeket és átlagot számoltunk belőle

4.2.4 Főzési próba

A főzési próba során csomagonként kb. 200-g-os csirkemellfilét vizsgáltunk. Így egy vizsgálati napon 3 párhuzamos mérést végeztünk. Ezeket egy lábosban forrásban lévő 1 liter vízben, 10 percig főztük. Megvártuk, hogy kihűljenek és a tömegüket visszamértük Kern típusú, 3000g méréshatárú, 0,1 g pontosságú mérleggel (10.Ábra).



10.Ábra: Főzési próba visszamérése

A visszamért csirkemell filék tömegét kivontuk az eredeti tömegből (200 g), majd az eredmények átlagából kaptuk meg az egyes mérési napok főzési veszteségének átlagát.

4.2.5 Vízretartóképességmérés (préselési próba)

A következő méréshez első lépésben 4 felé vágunk szűrőpapírokat a pH mérés utáni csirkemellfilékből származó 3-3 párhuzamos mérésre, ezeket azonosítóval láttuk el.

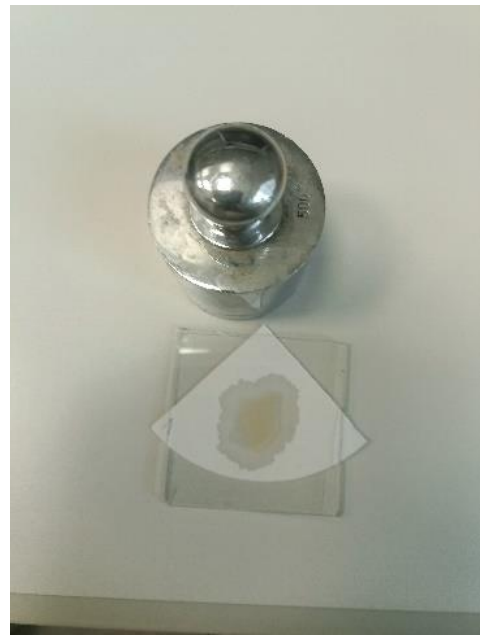


11. Ábra: A vizsgálatokhoz felhasznált szűrőpapír

A csirkemellekből 200 mg és 300 mg közötti mintákat vágunk, tömegüket Kern ABJ-NM típusú, 220 g mérési határú analitikai mérleg segítségével meghatároztuk és rögzítettük. A mintákat egyesével ráhelyeztük a vágott szűrőpapírokra, 2 üveglap közé helyeztük őket és egy stopper elindítása után 0,5 kg súlyt helyeztünk rájuk. 5 perc elteltével a súlyt levettük az üveglapról, a húsmintát a szűrőpapír-darabról és az utóbbit tömegállandóságig szárítószekrénybe helyeztük. A megszáradt papírdarabokat a folt mentén körbevágtuk és a külső megmaradt részt mértük vissza az analitikai mérlegen. A foltot magát azért nem szabad mérni, mert beleívódhat a zsír és egyéb anyagok. A tömege így nem a folt tényleges tömege marad.



12. Ábra: Szűrőpapír visszamérése előtti kivágás



13. Ábra: A mérés utáni kivágott folt

A szűrőpapír negyed és a kivágott maradék darab tömegének különbsége segítségével ki tudjuk számolni a hús víztartókéességét

Számolás: A szűrőpapír átmérője 90 mm, sugara 45 mm

A teljes szűrőpapír területe $r^2 \cdot \pi = 45^2 \cdot 3,14 = 6358,5 \text{ mm}^2$. Tömege pedig 0,5222 g

A minta folt tömege a szűrőpapír tömege és a kivágás után megmaradt különbsége. A szűrőpapír negyedhez és a folt tömegaránya alapján következik a terület aránya, amely alapján már kiszámolható a víztartókéesség mértéke.

4.2.6 Szárazanyagtartalom mérés

A víztartókéesség méréssel együtt 3-3 db 1-2 g közötti mintákat is kimértünk a Kern ABJ-NM típusú, 220g mérési határú analitikai mérleg segítségével. A mintára jellemzően feliratozott Petri csészére helyeztük azokat (pl. :4 °C A és dátum). Ezeket szárítószekrénybe helyeztük 105° C-ra és tömegállandóságig visszamértük. A távozó nedvességtartalom miatt a szárazanyagot tudjuk így közvetlenül mérni. 14. Ábrán láthatóak a Petri-csészékben kiszáritott csirkemellfilé-minták. Ezek tömegét a fentebb említett analitikai mérlegen visszamértük, az eredeti tömegükből kivontuk és így megkaptuk a szárazanyagtartalmukat. Csirkemellfilénként 3-at készítettünk, így egy csomagból 9 mintánk volt, ezek visszamért értékei lettek átlagolva



14. Ábra: A szárított minták

4.2.7 Állománymérés

Az állománymérést egy 500N-os erőmérő cellával felszerelt SMS TA.XT Plus (Stable Micro Systems Ltd. Godalming, Surrey, UK) berendezéssel, állományprofil analízis (Texture Profile Analysis, TPA) módszerével végeztük Kétféle mérőfejjel amely módszer lényege, hogy az emberi harapást utánozva a vizsgálandó anyagból készített próbatestet összenyomják, olyan mértékben, hogy a belső szerkezete megroppanjon. A felvett erő-deformáció-idő görbéről leolvasott, illetve az adatokból számolt jellemzők az érzékszervi úton történő megfigyeléssel is jól összehasonlítható eredményeket szolgáltatnak.

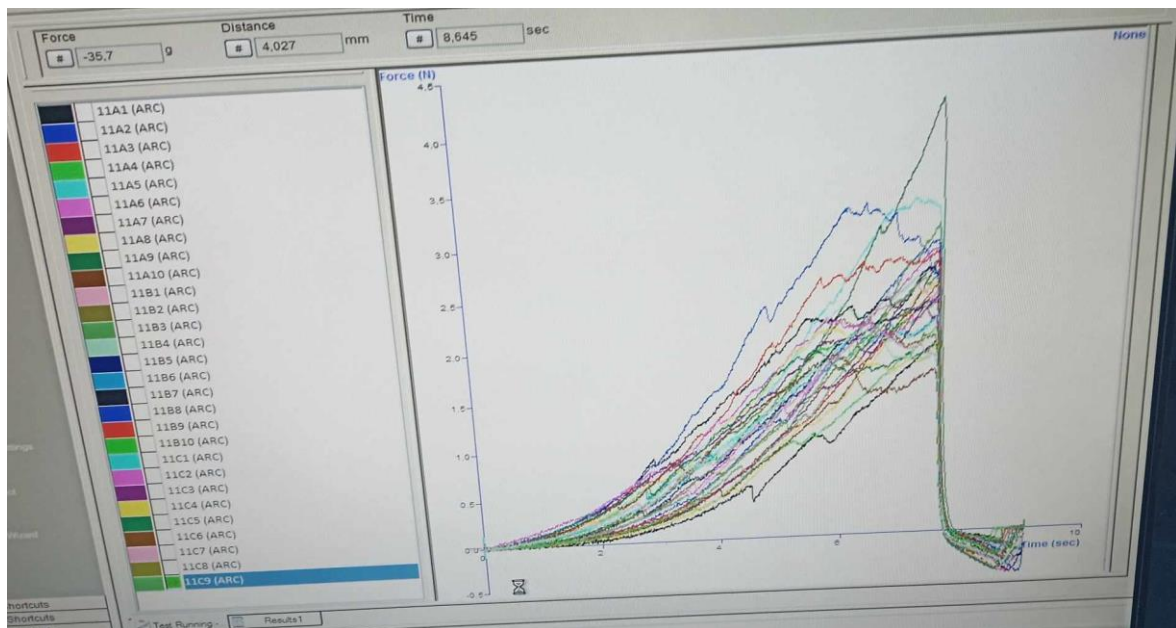
Első alkalommal az egész filét vizsgáltuk penetrációs rozsdamentes tűhegy mérőfej, P/2N segítségével ahogy a 15. ábrán látható.



15. Ábra: Csirkemellfilé állománymérés közben P/2N mérőfejjel

Minden csirkemellfilé mintából 10 mérést hajtottunk végre, minden csomagból egy mintán. A filé vastagabb felét toltuk a mérőfej alá ez körülbelül 2-3 cm vastagságú volt. A vizsgálat során mellhártyával felfelé helyeztük el a húsokat, hogy mindenképpen maximális erő értékeket kapjunk. A gép különböző helyeken szúrta át a mintát és ennek erőszükségletét az Exponent Stable Micro Systems 6.1.11.0 verziójú program segítségével rögzítette.

Az eszköz beállításai a következőek: A mérőfej sebessége mérés során (Test Speed 2 mm/sec). A mérés a minta felületéről indul közvetlenül, nem meghatározott magasságból. A kapott eredmények görbéire példa a 16. ábrán vehetők szemügyre.



16.Ábra: A P/2N mérőfejjel végzett penetrációs vizsgálatra, egy méréssorozat példa

Második alkalommal egy csirkemellfiléből vágott szeletet vizsgáltunk, egy másik mérőfej, HDP/BS segítségével (18.ábra). Ezt a módszert Warner-Bratzlernek is szokás nevezni. Itt mivel a mintát kettévágja csak egy mérést lehet végrehajtani minden hússzeleten. Fontos megemlíteni előző méréshez hasonlóan a mintákat mellhártyával felfelé helyeztük el, hogy mindenképpen maximális erő értékeket kapjunk.

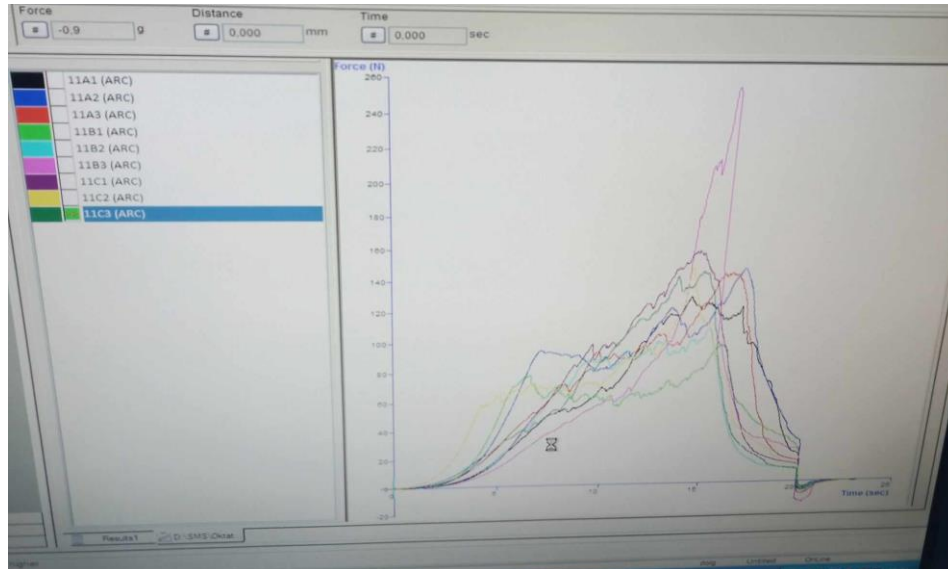


17. Ábra: Csirkemellfilé állománymérés közben, harapásimitáló Warner-Bratzler (HDP/BS) mérőfejjel

Minden mérési csoportból 3 szeletet vizsgáltunk, minden csirkemellfilé-csomagból 1-et, körülbelül 3 cm vastagságú, 2 cm magasságú és 5 cm szélességű szeleteket vágva. Minden esetben úgy helyeztük el őket, hogy a mellhártyát szakítsa át először és nagyrészt középen történjen a vágás. Ennek erőszükségletét az előző méréshez hasonlóan a Exponent

Stable Micro Systems 6.1.11.0 verziójú program rögzíti. Ennek beállításai a következők: A mérőfej sebessége mérés során (Test Speed 2 mm/sec). A mérés a minta felületéről indul közvetlenül, nem meghatározott magasságból

A kapott munka és maximális erő görbék pedig a 18. ábrán láthatóak



18..Ábra: A HDP/BS mérőfej mérési eredményei a programon belül.

Fogalmak:

Keményység (H): az első ciklus folyamán a maximálisan kifejtett erő mértéke mértékegysége Newton (N)

A1 terület: az első mérés során a kirajzolt görbe alatti terület. Megfelel a mintán végzett kompressziós munkának

A2 terület: a második mérés során végzett kompressziós munka

Kohezevitás: Az alaktartósság mértéke, dimenziómentes szám $C=A2/A1$

Gumisság: A keménység és a kohézió szorzata $G=H*C$

Rugalmasság (S): Megmutatja, hogy a rágás különböző szakaszaiban a termék mennyire nyeri vissza az alakját. Mértékegysége mm.

Rágósság (Ch): A gumisság és a rugalmasság szorzata. $Ch=S*G$

5.7 Hőmérséklet változása a tárolás során

Hőmérséklet adatok				
	Átlag, °C	Szórás, °C	Minimum, °C	Maximum, °C
7°C hűtő	7,45	0,44	6,5	9
4°C hűtő	3,59	0,36	3	6
Váltakozó hőmérséklet	6,57	1,32	3,5	9,5

3. Táblázat: USB Temperature Data Logger méréseinek összegzése

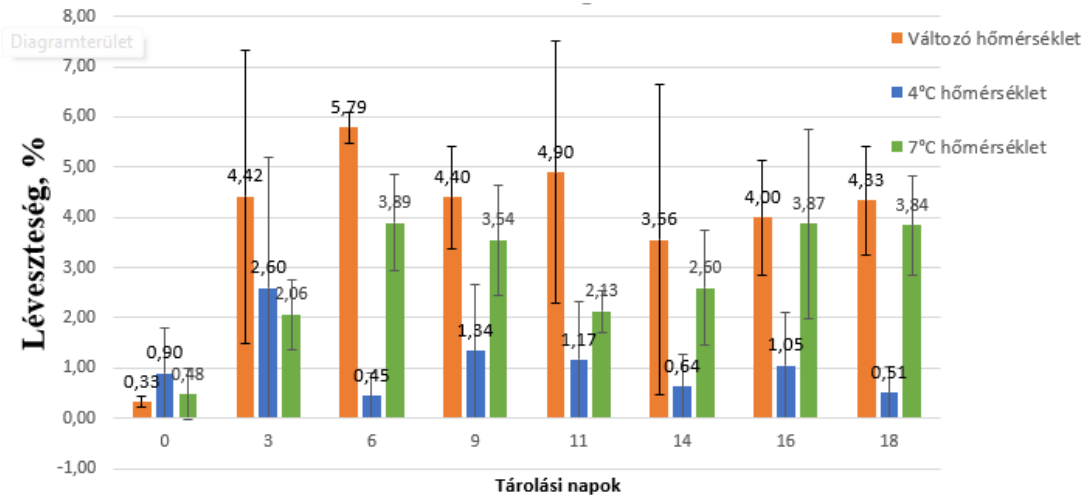
A hőmérsékletmérés eredményeit összefoglalja a 2.táblázat. A minták kommunális hűtőszekrényben voltak és látható olykor akár 1,5-2 °C különbség is előfordult a hűtő használata során. A mérési hibák, magas szórás szerepében ez is közre játszhatott.

5 EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

5.1 Léveszteség eredmények

Felfigyeltünk arra, hogy elég változatos a csirkemellfilék tömege és darabszáma is. Egy kilós csomagolásban talákoztunk 200 grammos és majdnem félkilós változattal is

A 21. ábra tartalmazza a léveszteség értékeket.



21. Ábra: Léveszteség értékek összehasonlítása

Több alkalommal előfordult, hogy a kibontott csirkemellfilé csepegtetés után nehezebb volt, mint a csomagoláson feltüntetett tömegérték. A szórás emiatt elég nagy. A 7 °C hőmérsékleten tartott minták a 6. naptól kezdtek jobban veszteni a vizet, de minden alkalommal kevésbé, mint a változó hőmérsékletű társa, míg a 4 °C kontrollminta nem veszített 3% nál többet egy alkalommal sem.

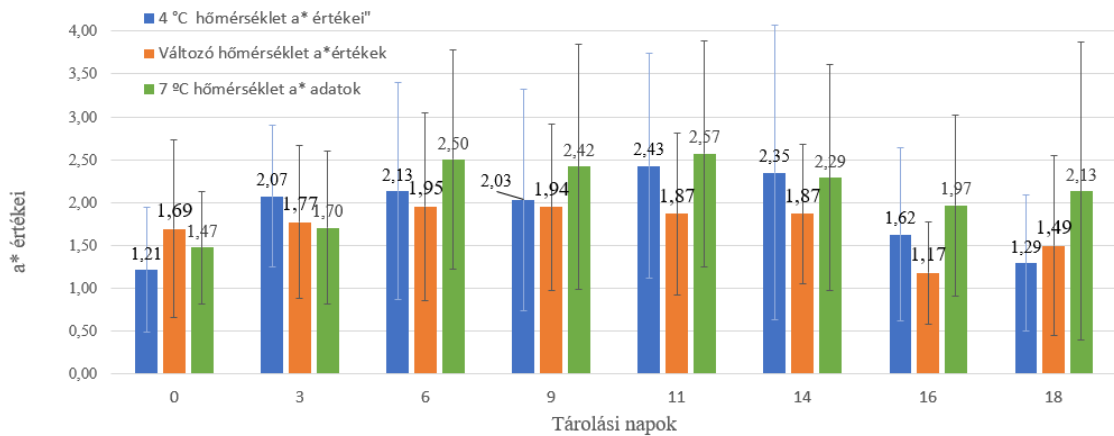
5.2 Színmérés eredmények

Az 22. ábrán az egyik színmérés során szemmel is észrevehető színkülönbséget örökítettük meg egy vákuumcsomagolt terméken belül. A bal oldali 1-es számozásúcsirkemell sokkal élénkebb színű, mint a mellette lévő.



22. Ábra: Példa húsminták közötti nagyobb árnyalat eltérésre.

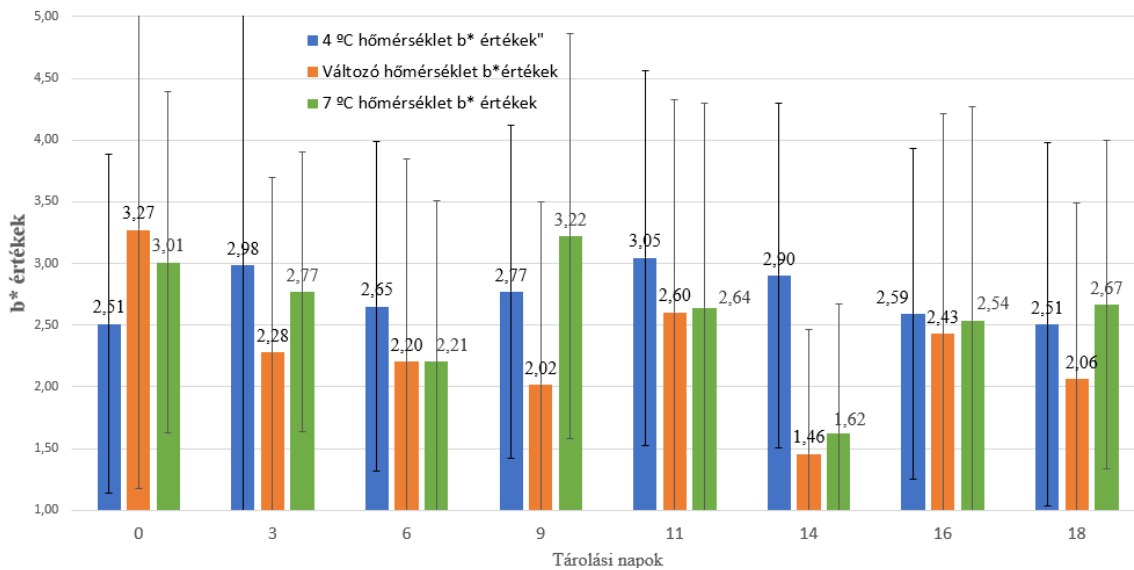
A színmérés eredményeit az Anyag és Módszer fejezetben bemutatott képlet és a 1. táblázat alapján értékeltem a 23,24,25,26. ábra szemlélteti ezek részeit és az oszlopok tetején lévő sávok jelölik a szórást.



23. Ábra: Színmérés a* eredményei

Az a* pozitív értékei minél nagyobbak annál vörösebb a hús, minél kisebbek annál inkább a zöldecs elszíneződés jellemezi. A 23. ábrán látható adatok alapján látszik az a* értékek a 0. naptól kezdődően magasabb értékeket vesznek fel 4 °C hőmérsékleten vizsgált minták esetében, mint változó hőmérsékleten. A 7 °C hőmérsékleten tárolt minták ennél is nagyobb értékeket vesznek fel a 6. naptól kezdődően, sajnos ennél a mérésorozathoz sem volt ritka a szemmel könnyen látható vörös színeltérés egy csomagban belül. Az utolsó két tárolási napon már látványosan kicsik az értékek a hűtés megállítani nem képes a romlás folyamatokat csak lassítani őket. Változatos volt a vizsgált húsok színárnyalata így néhány kapott szám eredmény nem feltétlenül a tárolási körülmények miatt volt alacsony vagy magas.

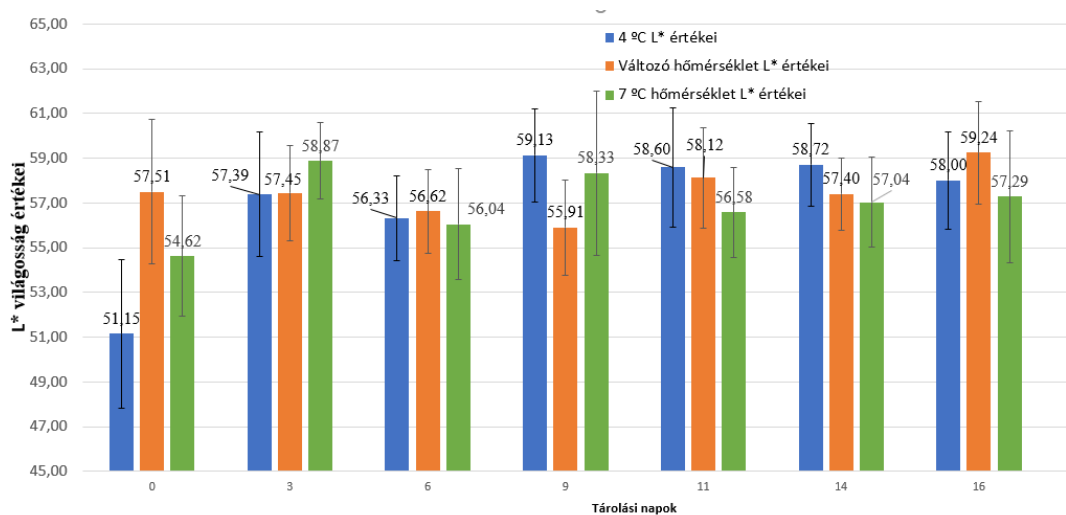
Petracci és társa (2002) szerint a vágás után 12 óráig alig változik az a* értéke viszont utána a következő 24-192 óra alatt drasztikusan csökken. Az eredményeikhez hozzátartozik, hogy nem hűtve tartott mintákon végezték ezeket a méréseket.



24. Ábra: Színmérés, b* eredményei

A b* értékek a sárga és kék színtartomány között vesznek fel értékeket. Nagy szórásokat tapasztaltunk a mérések folyamán. Sok kiugróan alacsony és magas érték szerepel az adatok között. Sem a külön mérési sorozatok során, sem a különböző tárolási napok között nem észrevehető rendszer. A szórás túlságosan nagy az anyagi minőség dominál és nem a hőmérséklet az adatok alapján legalábbis.

Petracci és társa (2002) szerint a b* értékek nagyon hasonlóan változnak az a* értékekhez képest. A 2 külön ábrát összehasonlítva, ezen eredmények alapján ez nem látszik.

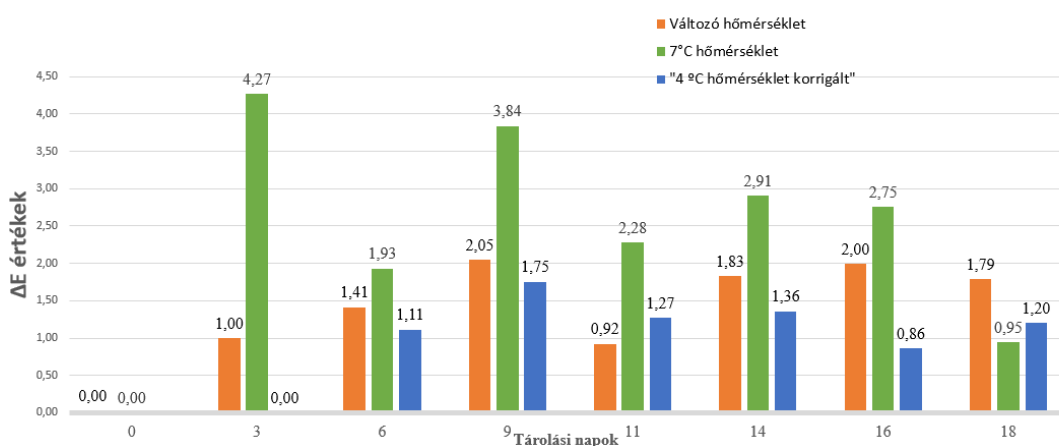


25. Ábra: Színmérés, L* eredményei

A L* értékek világosságot fejeznek ki, minél nagyobb értéket vesz fel az adott minta, annál világosabb a csirkemellfilé színe. Jól látható a 4 °C hőmérsékleten tárolt minták

esetében mennyivel alacsonyabb átlagértékről indulnak a minták a 0. tárolási napon. Tárolástól függetlenül a különbségek 3%-nál nagyobb eltérést nem mutatnak. Petracci és társa (2002 szerint a hús öregedésével van összefüggésben a világosság növekedése, kismértékben ugyan de a mintákból egy lassú növekedő tendencia látszódik. Ez inkább a 18 és a 0. tárolási nap alapján látható, minden hőmérséklet csoporton belül összehasonlítva.

A színelkülönbség értékek egyesítik az L^* , b^* és a^* értékeit, etalonnak 0.nap eredményeit használják és ezek különbségeit rögzítik. A világosságnál tapasztalt nagyobb különbség a 0. napon a 4 °C hőmérséklet esetén sokat torzít az eredményeken, ezért egy másik adatsor segítségével számoltam, amelynél a 3. tárolási naphoz viszonyítottuk az eredményeket. (26. Ábra)

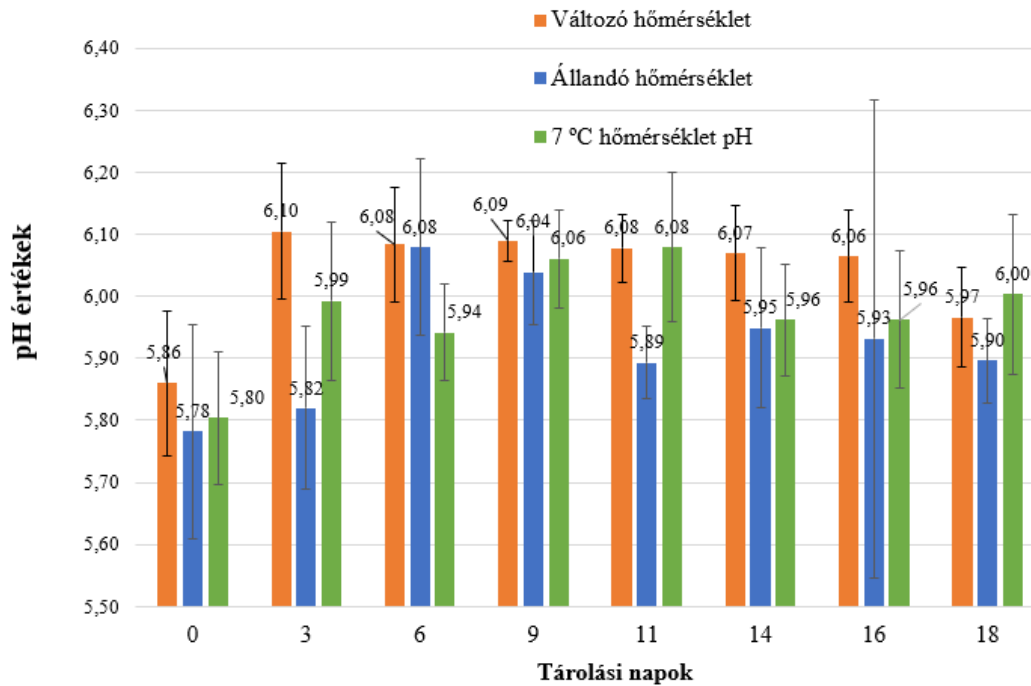


26. Ábra: Színmérés, ΔE^* eredményei

-Az adatok színváltozást fejeznek ki, ez alapján a legkisebb mértékű színváltozást a korrigált 4 °C hőmérsékletű minták produkálták. Egy alkalommal volt csupán az érték 1.5 felett, amely már szemmel is észrevehető változást jelent, a változónál átlagosan 20-30%al nagyobb mértékű a változás, míg a 7 °C hőmérsékletű esetében szignifikánsan a színromlás mértéke.

5.3pH mérés eredmények

A 27. ábra a pH eredményeket tartalmazza.

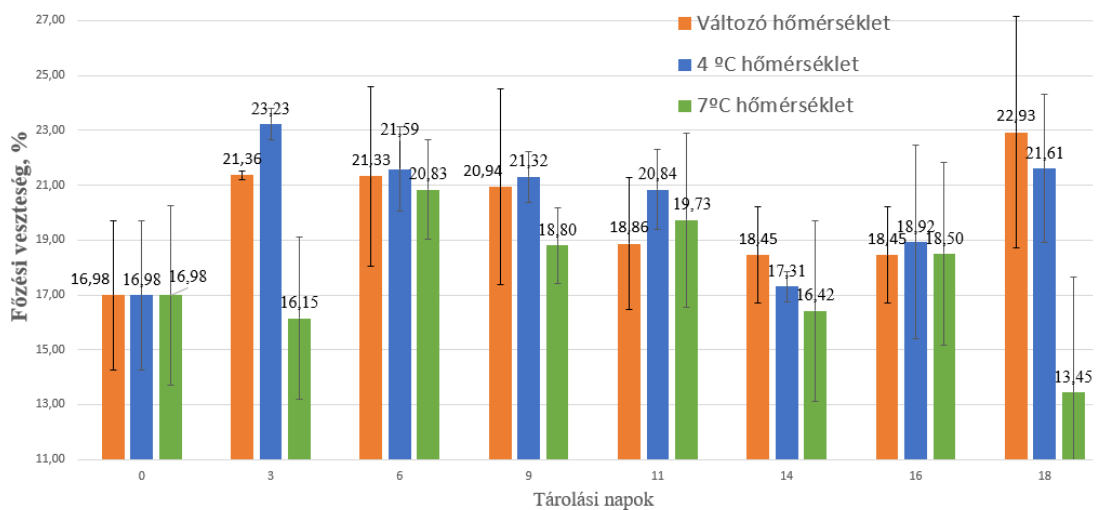


27. Ábra: pH értékek összehasonlítása

A 4°C hőmérsékleten vizsgált filék esetében kevésbé volt kiugró a pH változása, mint változó hőmérséklet esetében, itt több alkalommal volt 6 fölött a pH, mint alatta. 7°C-on a pH a változó hőmérsékletű csoporthoz hasonlóan változott,

5.4 Főzési veszteség eredmények

A főzési veszteség vizsgálatoknál sok esetben arányokkal dolgoztunk. Volt példa olyan csomag csirkemellfilére, ahol nem találtunk egy 200 gramm tömegű filét sem. A módszereken nem változtattunk a 0. napnál mérési/adatfeldolgozási hiba miatt az értékek egyformák ezért azt nem vesszük figyelembe. A 28.ábrán láthatóak az eredményeink

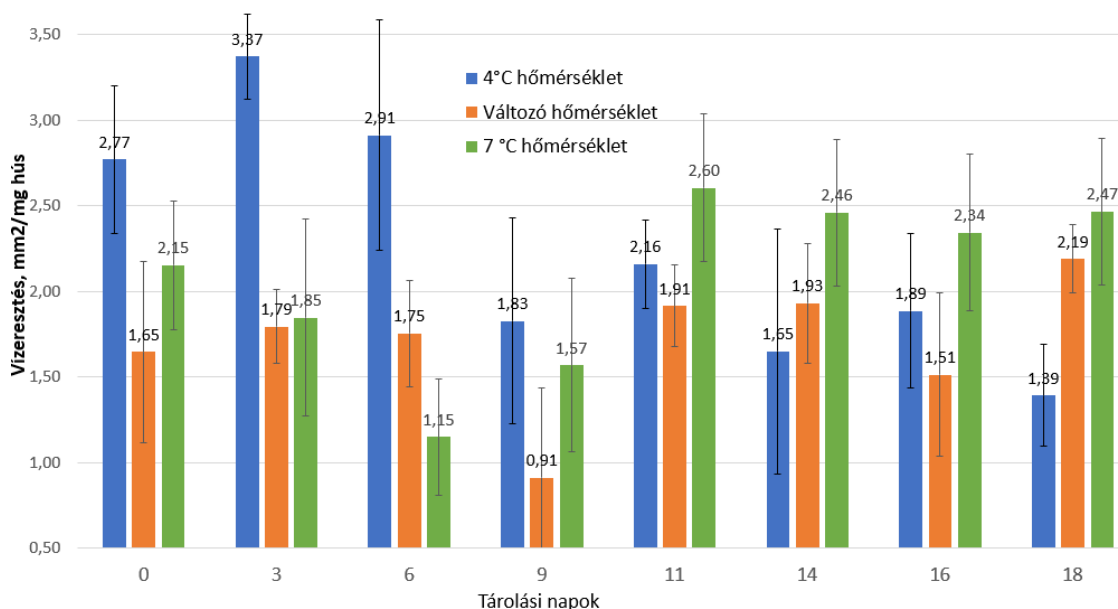


28. Ábra: Főzési veszteségek összehasonlítása

Változó hőmérsékleten ugyanúgy a 14. és 16. napnál fordul ez elő. A 4°C hőmérsékleten tárolt minták magasabb főzési veszteség értékeket vettek fel, mint a 7°C hőmérsékletű csoport néhány kiugró értéket leszámítva. Ennek pont az ellenkezője lenne várható.

Aaslyng és társai szerint (2002) a főzési veszteség függ a főzési hőmérséklettől a hús anyagi minőségétől, vízmegtartó képességétől és a pH értékétől egyaránt viszont nem egyenesen arányosan. A fenti adatok alapján a tárolási hőmérséklet és az általunk használt főzési veszteség vizsgálat nem függ egymástól vagy nem olyan mértékben, hogy az ki tudnánk mutatni.

5.5 Vízkötőképesség eredmények

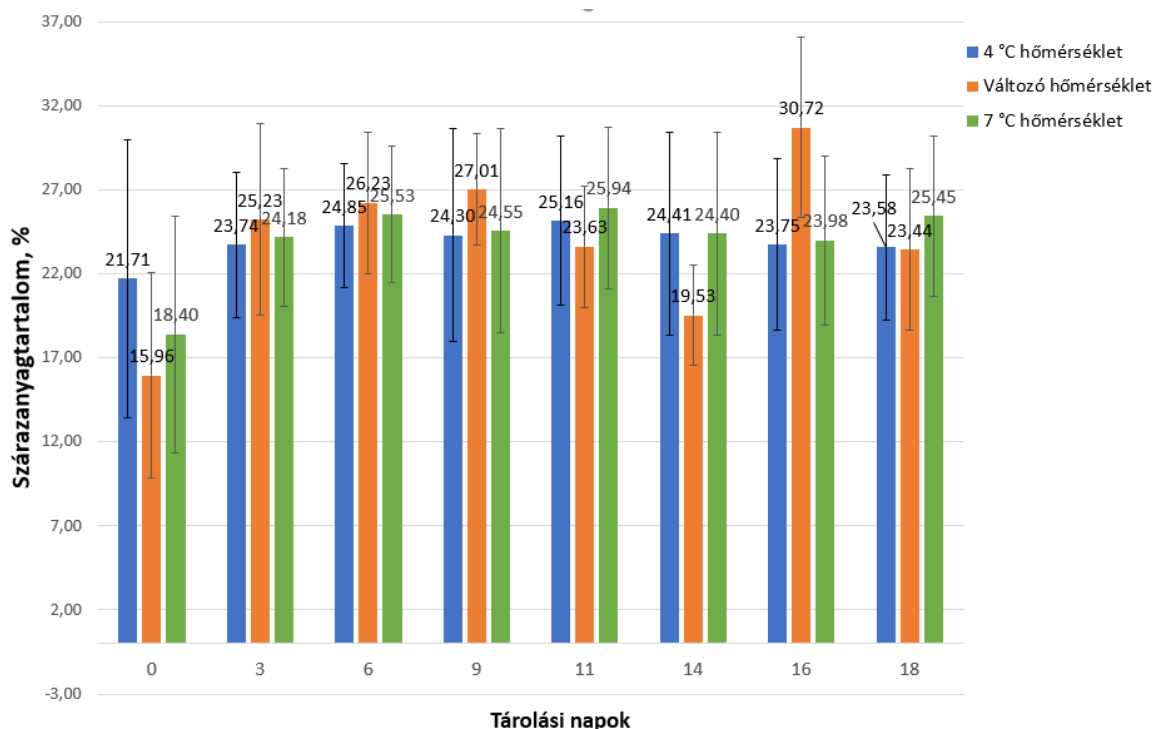


29. Ábra: Vízkötőképesség eredmények összehasonlítása

A 29. ábra a vízkötőképesség eredményeket tartalmazza. A vízkötőképesség eredményeket összehasonlítva sok kiugró adat és magas szórásértékek láthatóak. A 4 °C on tartott csirkemellfiléken az első 6 tárolási nap alatt szignifikánsan nagyobb értékek jelennek meg a 7°C és a változó hőmérsékletű mintákhoz képest. Valami oknál fogva ezek a minták sok levet eresztettek és ez csupán a 11. napnál fordul meg, de csak a 7°C hőmérséklettel viszonyítva. A már elvesztett vizet nem tudjuk ezzel a módszerrel meghatározni, lehetséges pont a sok szabad víztartalom miatt tudtak többet eresztetni az alacsonyabb hőmérsékleten tárolt mintáink. Ez a 11. nap után megfordul, a kötött víz távozik és a várt tendencia, magasabb hőmérsékletű tárolás-nagyobb vízvesztés rajzolódik ki.

5.6 Szárazanyagtartalom eredmények

A szárazanyagtartalom vizsgálatok eredményei a 30. ábrán láthatóak.

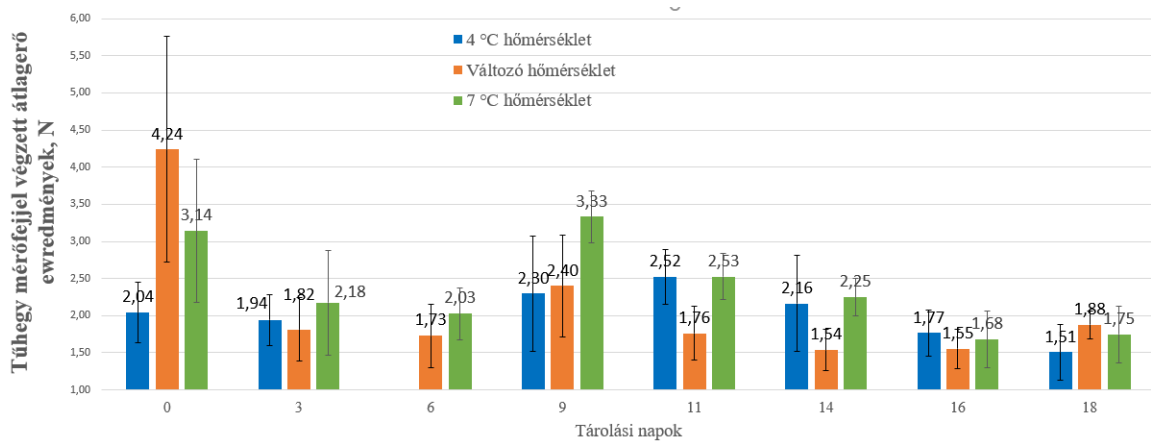


30. Ábra: Szárazanyagtartalom összehasonlítása

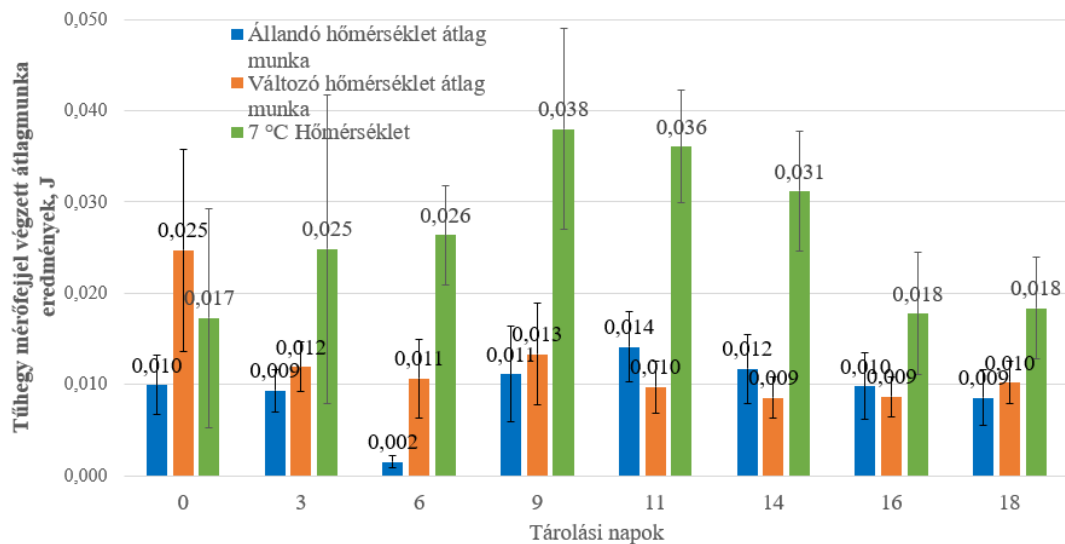
Tendenciózus változásokat nem lehet látni, néhány kiugróan alacsony és magas érték előfordult a változó hőmérsékletű mintáknál, szórás nagyon nagy. Valószínűleg a vízkötőképesség méréshez hasonlóan ez a fajta mérési módszer nem illeszkedik a hőmérsékletingadozáshoz. Ha megnézzük például a 16. tárolási napot, összehasonlítjuk az eredményeket a 21.ábrán található értékekkel a 4°C hőmérsékletű mintáink sokkal kisebb lévesztesség értékeket vettek fel, mint a 7 °C és a változó, szárazanyag tartalomban pedig 10% különbség sincsen az adatok között.

5.7 Állománymérés eredmények

Az állománymérés P/2N mérőfejjel történő vizsgálata során sok szignifikánsan eltérő eredményt kaptunk, amely jól szemrevételezhető a 30., 31. ábrán. Több kiugró érték is van a változó és a 4°C hőmérsékletnél egyaránt. Látszik a 3., 11., 14. és 16. napon történt vizsgálatok során egy csökkenő tendencia a váltakozó hőmérsékletű mintáknál az állandóhoz képest, de inkább a másik módszernél, a Warner -Bratzler (HDP/BS mérőfej) módszernél látszik ez jobban. A hús puhább könnyebben átvágható, átszűrhető a mérések folyamán. A 7°C hőmérsékleten tartott minták sok értelmezhetetlenül magas értékeket vettek fel, a tárolási kísérlet végére pedig a 4°C hőmérsékletnél jobban és a változó hőmérséklethez képest pedig kevésbé változott a puhaságuk.

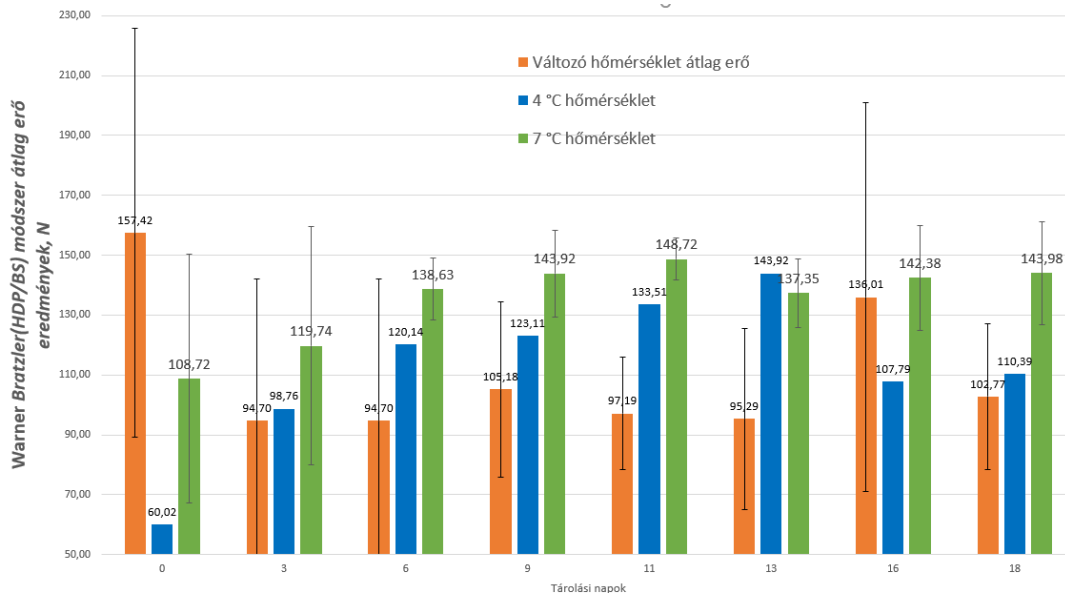


31. Ábra: Állományérés penetrációs átlagerő összehasonlítása P/2N (túhegy) mérőfejjel

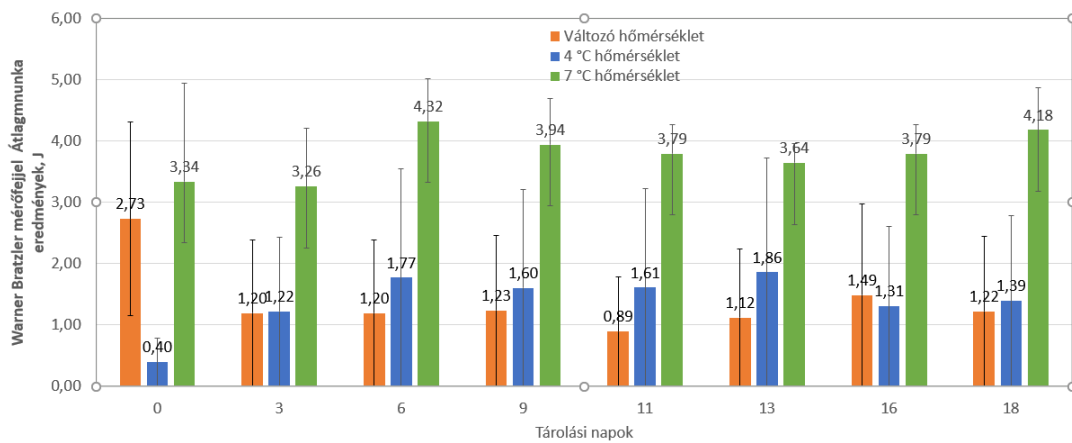


32. Ábra: Állományérés penetrációs átlagmunka összehasonlítása P/2N mérőfejjel

Az állományérés Warner -Bratzler módszerrel történő vizsgálatainak során az átlagerő értékekből jobban látszik a kialakuló tendencia ugyanazon tárolási napokon, a 28. ábrán miszerint kisebb erő szükséges a csirkemellfilé átvágásához a változó hőmérsékletű minták esetében, mint a 4°C hőmérsékletűeknél. A 7°C hőmérsékletű minták az előző állománymérési módszerhez hasonlóan furcsa módon kevésbé puhulnak a tárolási napok során, hozzátevé a korábban a módszereknél feltüntetett 20. ábrán is látható kiugró értéket egy csontdarab okozta. Több esetben is találtunk csontdarabot a csirkemellfilé általunk vizsgált részén.



33. Ábra: Állományérés vágási átlagerő összehasonlítása Warner Bratzler mérőfejjel



34. Ábra: Állományérés vágási átlagmunka összehasonlítása HDP/BS mérőfejjel

6.ÉRTÉKELÉS

Léveszteség: Az eredmények alapján a 4°C hőmérsékletű mintáink esetében volt a legkisebb veszteség. A csirkemellfilék tömege nem minden esetben volt annyi, mint a csomagoláson lehet érdemes lenne összehasonlítani a csomagolás nélkül, csomagolással a tömegüket és így folytatni ezt a kísérletet. A 7°C hőmérsékletű minta kevesebb vizet veszített, mint a változó. Ez elég furcsa és újabb vizsgálatokkal érdemes lenne kideríteni az okát.

Színmérésnél nagyobb színkülönbségek alakultak ki a csirkemellfilé külső felületén. Az eredményeket viszont torzíthatja, a nulladik napon vizsgált csirkemell, amely a színkülönbség alapját képezi, kevésbé volt világos, mint a másik vizsgált csoportban. Erre korigált adatokat alkalmaztunk (Lállandó_átlag*=51,15, Lváltozó_átlag*= 57,51).

Allan és társai (1997) kutatásai alapján megállapított sötét és világos árnyalatú csirkemellfiléket. Ezek különböző módon változnak a tárolás során melyben a sötét hús ($6,08 < \text{pH} < 6,22$) és $48,5 < L^* < 43,7$) érzékenyebb a romlást okozó baktériumokra ugyanazon hőmérsékleten tárolva. Az általunk vizsgált minták mindegyike a világos kategóriába sorolandó, ez fajta függő is lehet.

Ugyancsak ezek a kategóriákat használja egy másik kutatás, kiegészítve a normál csoporttal (L^* érték ~47,6). (FLETCHER ET AL., 2000). Ezek alapján a mi vizsgált csirkemellfiléink sokkal világosabbak voltak. A 4°C hőmérsékletű kevésbé változott, mint a 7°C-on tárolt, a változó hőmérsékletű pedig a 2 között helyezkedett el az adatok szerint.

A pH eredmények kiugróbbak voltak változó hőmérsékleten, hamarabb megkezdődtek, illetve nagyobb mértékben fokozódtak a romlás folyamatai. A húshibát jelentő 5.6-os értéket egy alkalommal sem mértünk. a 7°C hőmérsékletű minta legtöbbször a 4°C és a változó között vett fel értékeket, a várakozásainknak megfelelően.

A főzési veszteség vizsgálat során a vizsgált irodalmakkal ellentétben a 4°C os minta értékei voltak a legnagyobbak, érdemes lenne a vizsgálat módszerein finomítani. Sütéssel nagyobb kontrollcsoporttal vizsgálandó.

A szárazanyagtartalom vizsgálat a változó hőmérsékletű mintáknál volt meglepő, sok esetben itt mértük a legnagyobb adatokat. A léveszteség vizsgálatokkal párhuzamba állítva a minták itt veszítették a legtöbb nedvességet mégis kis eltérések vannak főleg a 7 °C mintákhoz képest is. Lehetséges számítani a minta elhelyezkedése is mivel a csirkemellfilék későbbi állományvizsgálata miatt a filék alsó részét vágtuk le és azt tettük a szárítószekrénybe.

A vízkötőképesség vizsgálatok nem a várt eredményeket mutatják. A módszer nagyon kicsi mintákkal dolgozik, nagy a szórás a vizsgálatot általában a szárazanyagminták levételezése után végeztük. Addigra a minta hőmérséklete már bizonyára magasabb volt, mint tárolás során.

Az állománymérés 2 módszeréből a Warner -Bratzler módszer az, amely jobban kimutatta a hús rugalmasságának, összetartó kohéziójának csökkenését. A 7°C hőmérsékletű húsmintáinkban sok esetben csontmaradvány volt, erő és munkaszükségletük indokolatlanul magas.

A fenti adatok alapján a 4 °C hőmérsékleten tárolt csirkemell kisebb mértékben változott anyagi minőségében, a vizsgált paraméterekben, mint a változó hőmérsékleten tárolt vagy az állandó 7 °C hőmérsékleten. A vizsgálatok egy része nem hozott nagyobb eltérést, illetve a mérési hibák, módszerek is okozhatták ezeket. Nem ugyanazokat a csirkemellfiléket, csupán ugyanolyan minőségűeket vizsgáltuk, lehetett eltérés anyagi minőségben, az előforduló csontdarabok is ezt támasztják alá. Úgy gondolom a tárolási hőmérséklet fontos része a háztartásbeli és az ipari logisztikának egyaránt. A mérésekkel részben sikerült bizonyítani sok különbség előfordul 2 csirkemellfilé között, ezek a különbségek pedig jobban elmélyülhetnek, ha a tárolási hőmérsékletet nem megfelelően választjuk meg.

7.ÖSSZEFOGLALÁS

Jelen kísérleti munkámhoz szerettem volna olyan terméket választani, mely széles körben elérhető és fogyasztott, így esett a választásom a csirkemellfilére. Még hozzá azt miként befolyásolja a hőmérséklet ingadozása a csomagolt csirkemell anyagi minőségét és érzékszervi tulajdonságait. Milyen emberi és technológiai tényezők alakítják ki a hőmérséklet ingadozásokat. Miért éppen a csirkemell? A baromfitermékek közül a csirkehús, azon belül is a csirkemell (29,9%) a legnépszerűbb, kacsahúst (0,7%) és a pulykahúst (2,2%) alig vásárolnak (Keller, 2020.).

Az állati eredetű élelmiszerek, s ezek közül is a húsok kémiai összetételüknél, mikrobiológiai állapotuknál fogva nagyon labilisak, könnyen romlanak, és ennek következtében eltarthatóságuk viszonylag rövid, jelentős tápanyagforrás veszteségek lépnek fel, ami komoly gazdasági következményekkel is jár. Ezzel egyidejűleg nem elhanyagolható az a tény sem, hogy patogén mikroorganizmusok hordozói is lehetnek, aminek viszont egészségügyi következményei is lehetnek. (Castillo, 2014)

Hozzávetőlegesen évente 65 kiló élelmiszerhulladék keletkezik hazánkban. Ebből 25kg megelőzhető lehetne. (Kasza 2022).

Szakdolgozatomban célul tűztem ki, hogy modellezek egy a logisztikai rendszerben és otthoni körülmények között is lehetséges hőmérsékletingadozást, és a 4 és 7°C-on, illetve a 4 és 7°C közötti változó hőmérsékleten tárolt csirkemellfilé minőségét vizsgálom legalább az eltarthatósági idő végéig. A tárolási próba során a következő minőségparaméterek vizsgálatát terveztem:

- milyen mértékű a léveszteség kibontás után és feldarabolás során
- hogyan változik a hús színe
- hogyan változik a pH-ja
- főzés során mennyire változik a tömeg
- változik e a szárazanyagtartalma
- változik e az állománya

A szupermarketből vásárolt termék nem mindig kerül egyből a serpenyőbe vagy a saját hűtőnkbe. Előbb vásárlunk még mást is, beszélgetünk az eladóval, elmegyünk a másik boltba vagy egyszerűen otffelejítjük a táskában miután hazaérkeztünk. A hűtőlánc megszakad a termék felmelegszik és visszafordíthatatlan folyamatok indulhatnak be, az adott hőmérséklettől és az anyagi minőségtől függően is. Mivel a megfelelő hőmérséklet biztosítása mind szállítás, mind raktározás során elengedhetetlen, fontos ismernünk a

hőmérsékletváltozás következtében bekövetkező (érzékszervi, fizikokémiai, mikrobiológiai) változásokat. Így meg lehetne előzni a fogyaszthatósági idő lejárata előtt bekövetkező romlás okát vagy okait.

Fontos ismernünk a hőmérsékletváltozás következtében bekövetkező (érzékszervi, fizikokémiai, mikrobiológiai) változásokat. Így meg lehetne előzni a fogyaszthatósági idő lejárata előtt bekövetkező romlás okát vagy okait.

A vizsgálatok során 3 mérési sorozatot hajtottunk végre. 4 és 7°C -os állandó, illetve 48 óránként változó 4 és 7 °C hőmérsékletű Valdor „A” minőségű friss permetezéses hűtésű csirkemellfilét vizsgáltunk 1000 grammos kiszerezésben.

Vizsgáltuk mennyi lé marad a csomagolásban kibontás után, mértük a csirkemellfilék színváltozásait, a pH-t, a hőmérsékletet. Vágtunk belőle darabokat szárazanyag, vízkötőképesség meghatározására és állománymérésre TPA módszerrel.

A vizsgált csirkemellfilék különböző anyagi minőségűek voltak, akadtak erősebb vörös árnyalattal rendelkezők és előfordultak csontdarabok is a mérések során. Ezért rengeteg mérési hiba fordult elő, illetve néhány vizsgálat nem mutatott nagyobb eltérést vagy éppen ellentmondásos eredményeket hozott

Az általunk alkalmazott mérési hőmérsékleten bekövetkezett változások a csirkemellfilékben változó hőmérsékletű tárolásban jelentkeztek szignifikánsan. A 4°C hőmérsékletű minták legtöbb esetben ellenállóbbak voltak a romlásra, kevésbé változott a színük, állaguk, a pH. A kísérleti munka alátámasztja a fontos tárolási hőmérséklet az élelmiszerlánc minden egyes részén van olyan fontos, mint az anyagi minőség

7.Irodalmi hivatkozás:

1. Aaslyng, M. D., Bejerholm, C., Ertbjerg, P., Bertram, H. C., & Andersen, H. J. (2003). Cooking loss and juiciness of pork in relation to raw meat quality and cooking procedure. *Food quality and preference*, 14(4), 277-288.
2. A Hűtési lánc felügyelete, Nemzeti Agrárkamara (2019)
3. A Magyar Élelmiszerkönyv 1-3/13-1 számú előírása a húskészítményekről és egyes előkészített húsokról-2009
4. Allen, C. D., Russell, S. M., & Fletcher, D. L. (1997). The relationship of broiler breast meat color and pH to shelf-life and odor development. *Poultry Science*, 76(7), 1042-1046.
5. Almanza, B. A., Namkung, Y., Ismail, J. A., & Nelson, D. C. (2007). Clients' safe food-handling knowledge and risk behavior in a home-delivered meal program. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(5), 816-821.
6. Az Európai Parlament és a Tanács 1305/2013/EU rendelete
7. Az Európai Parlament és a Tanács 853/2004/EK rendelete
8. Baranyák, T. Az online vásárlás helyzete 2022-ben (2022)
9. Baromfimarketing – preferencia és vásárlás Péter Huszka, Veronika Keller (2020)
10. Brown, T., Hipps, N. A., Easteal, S., Parry, A., & Evans, J. A. (2014). Reducing domestic food waste by lowering home refrigerator temperatures. *International journal of refrigeration*, 40, 246-253.
11. Castillo, L. (2014). Húsok mikrobaszennyezettségének csökkentése= Reducing of microbiological contamination of meats (Doctoral dissertation, Budapesti Corvinus Egyetem).
12. Csehi, B. (2019). Nagy hidrosztatikus nyomáskezelés hatása állati eredetű termékek fehérjeszerkezeti és fiziko-kémiai tulajdonságaira (Doctoral dissertation, Szent István Egyetem (2000-2020)).
13. Jónás G: „A baromfivágás technológiája előadás, Állattermék technológia és minőségügy I, Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet (2022)
14. Kasza Gy: Élelmiszerjog előadás, Élelmiszerjog, Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet (2022)

15. Dr. Mohácsi Cs. Patogén baktériumok Indikátor mikroorganizmusok előadás, Élelmiszer-mikrobiológia és higiénia, Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet (2022)
16. Esper, T. L., Jensen, T. D., Turnipseed, F. L., & Burton, S. (2003). The last mile: an examination of effects of online retail delivery strategies on consumers. *Journal of Business logistics*, 24(2), 177-203
17. Fletcher, D. L., Qiao, M., & Smith, D. P. (2000). The relationship of raw broiler breast meat color and pH to cooked meat color and pH. *Poultry science*, 79(5), 784-788.
18. Hussein, K. N. (2021). The use of bioactive compounds and high hydrostatic pressure in chicken meat preservation (Doctoral dissertation, Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Élelmiszertudományi Doktori Iskola).
19. Huszka, P., Fehér, A., & Keller, V. (2018). Baromfihús fogyasztási és vásárlási szokások elemzése szocio-demográfiai tényezők függvényében.
20. James, S. (1996). The chill chain “from carcass to consumer”. *Meat Science*, 43, 203-216.
21. James, S. J., & James, C. B. (2002). *Meat refrigeration*. Elsevier.)
22. *Lawrie's Meat Science (Ninth Edition)* Jeffrey W. Savell, Peter P. Purslow, Fidel Toldrá (2023)
23. Magdáné Német I. Az üzleti vállalkozás működése III. A logisztikai rendszer, Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet (2010).
24. Magyaró Horváth, K. (2009). Műszeres gyorsmódszerek alkalmazása sertéshús minőségváltozásának jellemzésére (Doctoral dissertation, Budapesti Corvinus Egyetem).
25. Magyarországi élelmiszeripar helyzete és jövőképe-Agrárgazdasági kutatóintézet (2016)
26. Mankovits, T., Hajdu, S., & Tagai, K. (2015). *Logisztika-Ellátási lánc (beszerzési- és termelési logisztika)*.
27. Mead, G. (Ed.). (2004). *Poultry meat processing and quality*. Woodhead Publishing.
- Raab, V., Petersen, B., & Kreyenschmidt, J. (2011). Temperature monitoring in meat supply chains. *British Food Journal*, 113(10), 1267-1289
28. Nágl Péter Hentes és mészáros mester jegyzet, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (2017)

29. Nastasijević, I., Lakićević, B., & Petrović, Z. (2017, September). Cold chain management in meat storage, distribution and retail: A review. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 85, No. 1, p. 012022). IOP Publishing
30. Novák G. Logisztikai ügyintéző kidolgozott vizsgatételsorok (2015), Si-Ker'993 Betéti társaság, OKJ szakkönyv.
31. Petracci, M., & Fletcher, D. L. (2002). Broiler skin and meat color changes during storage. Poultry Science, 81(10), 1589-1597.
32. Póka, V., & Lányi, M. (2022). Az utolsó száz méter kihívásai az e-kereskedelem logisztikában. ACTA PERIODICA (EDUTUS), 26, 29-44.
33. Pólya, É., & Bata, M. (2013). Vásárlási szokások vizsgálata élelmiszer termékek esetében. Economica, 6 (Különszám), 24-27.(2013)
34. Tea, B. C. MUNKAANYAG. ... A TŐKEHÚS MINŐSÉGI ÁTVÉTELE ÉS MEGFELELŐ TÁROLÁSA (2004)
35. Vida, V., & Szakály, Z. (2023). Sertéshús és sertéshúskészítmények fogyasztási szokásai, trendjei. Táplálkozásmarketing, 10 (1), 81-97.
36. Wu és Hsiao „Food quality and safety risk diagnosis in the food cold chain through failure mode and effect analysis” című folyóirata (2020)
37. <https://www.testo.com/hu-HU/felhasznalasi-terulet/elelmiszer-biztonsag-logisztika>
Élelmiszer-biztonság: Az élelmiszerek biztonságának megőrzése megbízható mérési technológiával, Utolsó letöltés ideje 2023.10.15, 11:30