

SZAKDOLGOZAT

TÓTH ZSOLT DÁNIEL

SOPRON

2019

Soproni Egyetem, Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar

Faipari Gépészeti Intézet

9400 Sopron, Bajcsy-Zs. út 4. B épület T: +36 30 588 7016 / +36 99 518 969

Gyümölcslé pasztőröző és kitöltő automata

Témavezető:

A szakdolgozat készítője:

Tatai Sándor

mesteroktató

Tóth Zsolt Dániel

mechatronikai mérnök BSC hallgató

Soproni Egyetem, Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar

Faipari Gépészeti Intézet

9400 Sopron, Bajcsy-Zs. út 4. B épület T: +36 30 588 7016 / +36 99 518 969

SZAKDOLGOZAT FELADAT

Diplomamunkát készítő neve: **Tóth Zsolt Dániel** mechatronikai mérnök BSc hallgató

Diplomamunka címe: **Gyümölcslé pasztöröző és kitöltő automata**

Tanszéki konzulens: **Tatai Sándor** mesteroktató

Külső konzulens: **Reisz Lajos** okleveles faipari mérnök

Elvégzendő feladatok

1. Szakirodalom segítségével tekintse át a gyümölcslé tartósításának és csomagolásának a lehetséges megoldásait.
2. Tervezze meg:
 - a, pasztörizáló egységet
 - b, töltő egységet
3. Határozza meg az automata működéséhez szükséges további kiegészítéseket.

Beadási határidő: **2019. november 29.**

Sopron, 2019. szeptember 15.

Prof. Dr. Magoss Endre

dékan és intézetigazgató

P.H.

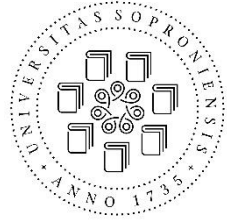


SOPRONI EGYETEM

Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és
Művészeti Kar

H-9401 Sopron, Bajcsy-Zs. u. 4. Pf.: 132.

Tel: +36 (99) 518-101 Fax: +36 (99) 518-259



NYILATKOZAT

Alulírott **Tóth Zsolt Dániel** (neptun kód: XCWLL5) jelen nyilatkozat aláírásával kijelentem, hogy a **Gyümölcsle pasztöröző és kitöltő** című

házi dolgozat;

diplomadolgozat;

szakdolgozat/diplomamunka

(a továbbiakban: dolgozat) **önálló munkám**, a dolgozat készítése során betartottam a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. tv. szabályait, különösen a hivatkozások és idézések tekintetében.

Hivatkozások és idézések szabályai:

Az 1999. évi LXXVI. tv. a szerzői jogról 34. § (1) és 36. § (1) első két mondata.)

Kijelentem továbbá, hogy a dolgozat készítése során az önálló munka kitétel tekintetében a konzulenszt illetve a feladatot kiadó oktatót **nem tévesztettem meg.**

Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy a dolgozatot **nem magam készítettem**, vagy a dolgozattal kapcsolatban szerzői jogsértés ténye merül fel, a Soproni Egyetem **megtagadja a dolgozat befogadását és ellenem fegyelmi eljárást indíthat.**

A dolgozat befogadásának megtagadása és a fegyelmi eljárás indítása nem érinti a szerzői jogsértés miatti egyéb (polgári jogi, szabálysértési jogi, büntetőjogi) jogkövetkezményeket.

Sopron, 2019.11.29

.....

hallgató

Tartalomjegyzék

1.Bevezetés	5.
2. Gyümölcslevek tartósítása és csomagolása	6.
2.1 Gyümölcslevek tartósítása	6.
2.2 Gyümölcslevek csomagolása	9.
3. A gyümölcslé tartósítás folyamatai	13.
4. A tervezés során figyelembe vett szempontok	15.
4.1 Gép paramétereinek meghatározása	15.
4.2 Gyümölcslé tárolása	16.
4.3 Tartály melegítése	17.
4.4 Kitöltött mennyiség ellenőrzése	19.
4.5 Légmentes töltés kivitelezése	28.
4.6 Hőmérséklet mérése	30.
4.7 Zacsók kezelése és csomagolása	32.
5. Összefoglalás	32.
6. Köszönetnyilvánítás	33.
7. Irodalomjegyzék	34.
8. Mellékletek	35.

1. Bevezetés

Tóth Zsolt Dániel vagyok, mechatronika mérnök bsc hallgató a Soproni Egyetemen. Érdeklődök a fenntartható fejlődés, újítások iránt. Mostanában egyre többen térnek át az egészséges életmódra és környezettudatosan igyekeznek élni, melynek egyik legfontosabb elve, hogy a mesterséges összetevőket mellőzzék az étrendjükben, illetve, a környezetünket minél kevesebb műanyaggal terheljük, mert az súlyos kárt tud okozni benne. Az utóbbi a modern világban egy szinte lehetetlen elvárás, de kellő odafigyeléssel mégis nagyban csökkenti az ember által okozott környezet szennyezést. Gondoljunk csak arra, hogy a kis kiszerezésű élelmiszerek csomagolásakor felhasznált anyag nem sokkal kevesebb a nagy kiszerezésű élelmiszerek csomagolásához képest.

Az egészséges életmódmód, táplálkozás és a bio ételek egyik szimbólumai a zöldségek és gyümölcsök. Nem hiába, hiszen nagyon értékes tápanyagokat, vitaminokat tartalmaznak egy emberi szervezet számára. Sok formájában fogyasztható és feldolgozható egy gyümölcs, az egyik közkedvelt formája a lé készítése.

Újabban egyre több, kerttel rendelkező családok, kis és nagytermelők szeretnék a kertjükben megtermelt zöldségek és gyümölcsöket lé formájában fogyasztani, ezt frissen gyümölcspréssel, gyümölcscentrifugával meg lehet tenni. Azonban télire is lehetséges a kipréselt levét eltenni, ekkor azonban rengeteg üvegre, és munkára lenne szükség, hogy megfelelő mennyiséget lehessen eltárolni.

Szakedolgozatomban egy általam megtervezett gépet mutatok be, amellyel a gyümölcslevet lehet tartósítani és csomagolni, hogy az továbbra is eltartható és fogyasztó maradjon, és annak ízvilágában se történjen károsodás.

2. Gyümölcslevek tartósítása és csomagolása

A gyümölcslé helyes értelmezésben a friss gyümölcsök adaléktól mentes leve, míg hétköznapi értelemben a gyümölcstartalmú italkészítményeket hívjuk így. Ezeket három csoportra bonthatjuk, gyümölcstartalom százalék függvényében:

- 100% gyümölcstartalmú
- gyümölcsnektár: minimum 25% (alma és körte esetén 45%) gyümölcstartalom
- gyümölcshital: minimum 12% gyümölcstartalom

Megkülönböztetünk még két kategóriát is, melyek már hivatalosan nem a gyümölcslevek közé sorolandók, de rendelkeznek gyümölcstartalommal:

- gyümölcshalapú ízesített üdítőital: minimum 5% gyümölcstartalom
- üdítőital: 5% alatti tartalom esetén

Ezeken kívül még széndioxid-tartalmuk alapján különböztetjük meg őket, illetve hogy szűrt vagy rostos gyümölcsléről beszélünk. [1]

2.1 Gyümölcslevek tartósítása

Még a legkifogástalanabb állapotban lévő gyümölcs préselése utána is azt rövid időn belül megtámadják a gombák, élesztők, baktériumok, egyszóval a mikroorganizmusok. Ezért szükséges, hogy a kinyert nyers levet minél előbb tartóssá tegyék. Az alkoholmentes italokat csak fizikai eljárással szabad tartóssá tenni.

„A mikroorganizmusok elpusztításának, valamint a szöveti enzimek hatástalanításának legelterjedtebb és leghatásosabb módszere a hőkezelés. A tartósítás sikere érdekében a mikroorganizmusok hőrezisztenciája különös figyelmet érdemel.

A hőközlési módszer megválasztása messzemenően függ a hőkezelt kívánt termék tulajdonságaitól. A hőközlés elsődleges célja a termék tartóssá tétele, mikrobiológia stabilitásának elérése. E mellett fontos a nyers élelmiszerben egyébként végbenő változások meggátlása, illetve megszüntetése, az enzimes és fizikai elváltozások kiküszöbölése. A túlzásba vitt hőközlés károsítja a beltartalmi értéket, ha emellett természetesen sikeresen meg is gátolja mindenféle mikroba fejlődését. A hővel való tartósítás fontos feladata megtalálni azt az egyensúlyi helyzetet, amely a két fő követelmény:

- a mikrobák elpusztítása és az
- élelmiszer élvezeti értékének (állomány, íz stb.) megőrzése között fennáll.” [1]

A hőkezelésnek két módját különböztetjük meg:

- pasztörözés
- sterilizés

Jelenleg is a legelterjedtebb és alkalmazott technológia a pasztörözés. Feltalálója Louis Pasteur, francia vegyész az 1860-as években kezdte kidolgozni a módszert, mellyel célja a sör, bor és az ecet tartósságának a növelése volt, és végül tudományos módszerekkel is sikerült alátámasztania a feltevését, miszerint a mikroorganizmusok erjedést és betegségeket idézhetnek elő, valamint, hogy az élelmiszer a levegőben levő organizmusok hatására indul bomlásnak. Ugyanakkor nem szabad elhanyagolni Preysz Móric magyar kémikus nevét, aki Pasteurel közel egy időben szintén kísérleteket végzett a bor utóerjedésének megállításáról. [2]

A pasztörözést két féle módszerrel lehet elvégezni:

- hosszabb ideig tartó hagyományos pasztörözés: alacsonyabb hőmérsékleten
- rövid ideig tartó pillanatpasztörözés: 100 fok feletti

„A pasztörözés az enzimek inaktivitását és a mikroorganizmusok vegetatív alakjainak jelentő arányú (99-99,9%) elpusztítását célzó, viszonylag enyhe beavatkozás. A kezelés célja elsősorban a spórát nem képző patogén baktériumok elpusztítása.” [1]

„Olyan termékekben, melyeknek az összetétele a mikrobák fejlődésének számára kedvezőtlen hatása van, pasztörözéssel is létrehozható a készítmény gyakorlati értelemben vett sterilitása. Pasztörözéssel általában a nagy aktív savtartalmú 4,5 pH-nál alacsonyabb pH-értékű termékek tartósíthatóak.” [1]

Gyümölcslevek pH értéke:

Gyümölcs	pH-tartomány
Citrom	2,2 - 2,6
Grapefruit	2,9 – 3,4
Málna	2,9 – 3,5
Alma	2,9 – 3,6
Szamóca	3,0 – 3,6

Narancs	3,0 – 4,0
Szeder	3,0 – 4,2
Szőlő	3,0 – 4,5
Cseresznye	3,2 – 4,0
Kajszibarack	3,3 – 4,4
Körte	3,4 – 4,7
Mangó	3,8 – 4,7
Paradicsom	4,0 – 4,5
Füge	4,8 – 5,0
Dinnye	6,2 – 6,7

1. táblázat

A gyümölcslevek és nektárok, többnyire alacsony pH értékkel rendelkeznek, kivételt képez ez alól a dinnye és a füge. Ezáltal a hagyományos pasztörözés esetén az ideális pasztörözési hőmérsékletük 76-80 fok. Fontos szempont viszont, hogy a 80 fokot nem szabad túllépni, ugyanis az felett negatív változások következnek be a lé zamata terén. Főtt és karamelles mellékízeket tapasztalhatunk a túlhevítés esetén. [3]

„A különböző mikroorganizmusok hőtürése más és más. Legnagyobb a baktériumspórák hőellenálló képessége, kisebb a nem spóráképző baktériumoké, a spóráképzők vegetatív formaié, legkisebb a penészeké és az élesztőké. A penészek nagy része 80 °C-on, az élesztők zöme 60-70 °C hőmérsékleten 5-20 perc alatt elpusztul.” [1]

A felhasznált technológiám a hosszabb ideig tartó, alacsony hőmérsékleten történő hagyományos pasztörözés, melyet már amúgy is alkalmaznak a legtöbb gazdaságban kisebb nagyobb mértékben. Felépítse egyszerűbb, mint a pillanatpasztöröző gépeké, mivel kisebb hőmérsékletet kell létrehozni hosszabb idő alatt, mint a társa, ezért sokkal kevesebb szabályzást kell bevennem a rendszerbe, mint az a pillanatpasztörözés esetén szükséges.

2.2 Gyümölcslevek csomagolása

A gyümölcslevet legtöbb esetben préseléssel tudjuk kinyerni a gyümölcsből. Ez mechanikus, vagy hidroprésrel történhet. Ezután következik a gyümölcslé valamilyen formában történő tartósítása, miután ez megtörtént, szembe jön a legelső probléma, a tárolás kérdése, ugyanis a levet hiába tartósítottuk, ha nem kerül elfogyasztásra, és „szabadon hagyjuk” a lé rövid időn belül megromlik. Ezért a gyümölcslé készítés egyik sarkalatos kérdés annak a tárolása, csomagolása és az eltarthatósága.

„A pasztörözött élelmiszerek biztonságos eltarthatóságának előfeltétele, hogy a hőkezelést olyan csomagolással egészítsék ki (pasztörözést megelőzően, vagy azt követően), ami az újraszennyeződésüket kizárja.” [1]

A csomagolás azoknak a műveleteknek az összessége, melyeknek az alapvető célja, termék védelme, szállításra és tárolásra alkalmasság tétele. Egy csomagolás akkor mondható korszerűnek és kompatibilisnek, ha a csomagolást az alapvető funkciók együttes figyelembe vételével határozzák meg. [4]

A csomagolás alapvető funkciói: [4]

- A csomagolás mennyiségének és minőségének, azaz a táplálkozásbiológiai és élvezeti értékének minél magasabb százaléku megőrzése, ennek a legkisebb költséggel való biztosítása.
- Védi a környezetet az tartalmától. A csomagolásnak nem csak az a feladata, hogy a tartalmát védje a külső káros hatásoktól, hanem a környezetet is védi a tartalmának a károsító hatásaitól.
- Ésszerű kezelési, tárolási és szállítási egységek kialakítása. Az ezekből adódó költségek minél jobban történő minimalizálása, az egységek egymástól való egyszerű megkülönböztethetősége.
- Értékesítés elősegítése. Minél jobb egy csomagolás, annál jobb a reklámvivő értéke. A csomagolástól nagyban függ a termék piaci versenyképessége. De ezek mellett fontos, hogy a valóságot tükrözze, nem szabad megtévesztőnek lennie a felhasználók felé.
- Információ átadása a felhasználók számára. Fogyasztók tájékoztatása számukra fontos információkról (fogyaszthatóság, származás), a termék felhasználásának a megkönnyítése (használati utasítás, hulladékkezelés).

A lé kitöltésére, tárolására és csomagolására több példát is találhatunk, használhatunk a hétköznapok során is. Néhány alkalmazott megoldás: [6]

- Hordó: legősibb módszer, a szőlőlé, bor tárolására alkalmazták, nagy mennyiséget tud tárolni. Még a mai napig is megtalálható a borászatban. Természetes anyagból, fából készül. Hátránya, hogy falából kioldódhatnak különböző anyagok. Illetve szellőzéssel rendelkezik, mely az én esetemben nem biztosítja a légmentes tárolást. Újrahasznosítható, de szükséges hozzá a hordó kezelése, mely egy összetett művelet. Egy új fahordóba csak silányabb minőségű bort, vagy mustot töltenek, ugyanis többszöri használat és kezelés kell, hogy elkerüljük a mellékízt. [5]
- Üveg: szintén a borkészítéshez köthető a kialakulása, de alkalmazása elterjedt az összes italkészítmény területén. Nagy előnye, hogy tartalma teljes mértékben megőrzi zamatát, nem ad mellékízt neki. Emellett a csomagolás időtálló, újrahasznosítható, elmosást követően többször felhasználható, de már ezt a módszert nem alkalmazzák, helyette beolvasszák és újraöntik az üveget. Legnagyobb hátrányai, hogy nagyobb a tömege, mint a többi csomagolóanyag, és mivel nem összenyomható, ládában tárolandó, ezért nagyobb térfogatot használ élettartalma végeztével, mindaddig, amíg nem olvasszák be. Elsősorban kisebb mennyiségek, egyszeri fogyasztásra történő csomagolása esetén megtalálható.
- Zacska: tejipar által elterjesztett módszer. Egy anyagból készül. Hátránya, hogy a zacskó kivágása után tartalmát el kell fogyasztani, ezért kis mennyiségeknél alkalmazható leginkább. Anyagából adódóan újrahasznosításkor elég csak a válogatás után beolvasztani. Mechanikai hatások ellen nagyon gyenge tulajdonságokkal rendelkezik, ezért óvatos kezelést, lada szállítást igényel.
- Kartondoboz: zacskós megoldáshoz képest merevebb, melyet a kombinált összetétel ad. A külső karton adja a csomagolás mechanikai szilárdságát, a benne lévő (alumínium) fólia pedig biztosítja a folyadékzárást, és a fényvédelmet. Újabban már visszazárhatóság miatt műanyag kupakokat helyeznek el rajtuk, mely biztosítja a gázzárást. Újrahasznosíthatóságát nehezíti, hogy három féle anyagból készül, mely összetetté teszi a feldolgozását. Két féle létezik, aszeptikus és nem aszeptikus. Aszeptikus (UHT) esetén nem alkalmaznak hőkezelést, hanem a töltés és a csomagolás által pusztítják el a baktériumokat és a csírákat.

- Fémdoboz: legtöbb fém alkalmas a feladatra. Acéldoboznál a hátrányuk, hogy érzékenyek a korrózióra, oxidációra, ezért kezelést igényelnek. Legterjedtebb az alumínium doboz, melynek tárolási minősége az üvegéhez hasonló, de felbontás után ez sem visszazárható. Szintén kisebb mennyiségek esetén alkalmazzák. Előnye az üveghez képest, a tárolásban rejlik, felhasználás után összenyomható, így kis térfogatot használ.
- PET palack: olcsón, gyorsan, nagy mennyiségben előállítható, súlya nagyon könnyű a nagyobb töltőtömeg ellenére is. Visszazárható csomagolású. Hátránya, hogy minőségbeli romlást ad a terméknek. A közhiedelemmel ellentétben csak egyszer felhasználhatóak, tárolások, hő, fény és újratöltések esetén különböző anyagok oldódnak ki az anyagából. Újrahasznosítása olvasztással történik.
- Zacskó kupakkal: zacskós megoldás tovább fejlesztése, mivel műanyag zárókupakkal látták el, így annyi az előnye hozzá képest, hogy visszazárhatóvá vált.
- Zacskó csappal: bag in box



1.kép [7]

A bag in box, avagy szelepes zacskó lényege az, hogy a rajta lévő szelep által a felhasználás során is megvédi a tartalmát attól, hogy levegővel érintkezzen, így elkerülhető az oxidáció. Kifejlesztésének célja, hogy a termék íze és minősége ne változzon meg azután sem, miután már a lé legelőször csapolva lett. Ezt a feljebb említett felsorolásból a légmentes záródás miatt csak ez a megoldás tudja egyedül.

Anyaga, átlátszó, vagy metallizált, fémgőzölt fólia, az utóbbi a fénytől is védi tartalmát. A zacskón található az egyutas szelep, mely egy műanyag rugós csap, neki a feladata, hogy a fogyasztások során is légmentesen tartja a levegőt. A zacskó, ahogy a tartalma ürül, vele együtt zsugorodik, gyakorlatilag az utolsó cseppig kiürül.

A zacskót egy kartondoboz házzal szokták ellátni, mely a korábbi kartondobozos tároláshoz hasonlóan, egy külső mechanikai szilárdságot ad, viszont ez esetben a karton, mivel különálló a zacskótól nagyon könnyen eltávolíthatóvá válik. Ez nem jelent plusz műveleteket az újrahasznosítása során. Ez a külső kartonsomagolás látja el a termék marketing, és információs funkcióit is. [7]

A zacskó, mivel tartalmát hosszú ideig képes tárolni, ezért nagy kiszerezésekben is előállítható. Legelterjedtebb az 5 literes kiszerezés, de létezik még 3, 10, 20 literes zacskó is. Nagy előnyt jelent hulladékgazdálkodás szempontjából. Ugyanis amíg két darab 5 literes zacskó kiürül, ami egy 5 fős magyar család átlagos havi gyümölcslé fogyasztását jelenti [8] addig:

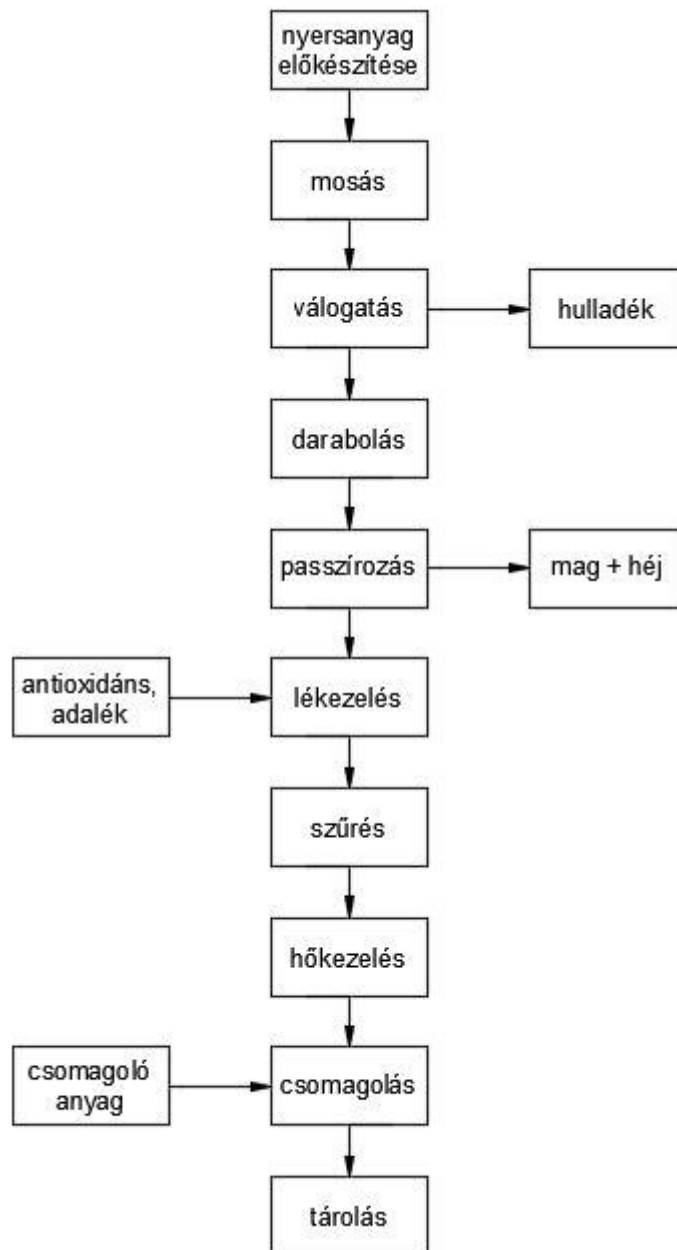
- A háztartásokban 10 db italos kartondoboz hulladék keletkezik, melyet fel kell dolgozni
- Szállodákban 50 db üres üveget keletkezik, mely 3 db rekeszt jelent, ezt tárolni kell, illetve szállításáról kell gondoskodni

A pasztörözött lé kitöltését bag in box zacskókba fogom végezni, összevetve minden csomagolás előnyeit és hátrányait. Ami miatt ezt választom, az az, hogy a nagy mennyiség ellenére is, amely időtállóvá teszi a fogyasztás során, így praktikus otthoni, de akár éttermi, szállodai használat esetén is.

3. A gyümölcslé tartósítás folyamatai

Gyümölcs attól a pillanattól fogva, mikor lekerül a fáról, számtalan folyamaton megy keresztül míg feldolgozzák, és a poharunkba jut. A szakdolgozatomban nem a termés szüretelésével foglalkozom, hanem a gyümölcslé készítésével, azon belül is annak tartósításával és a csomagolásával. De ehhez elengedhetetlen megismernem a teljes folyamatot.

A gyümölcslékészítés folyamatábrája:

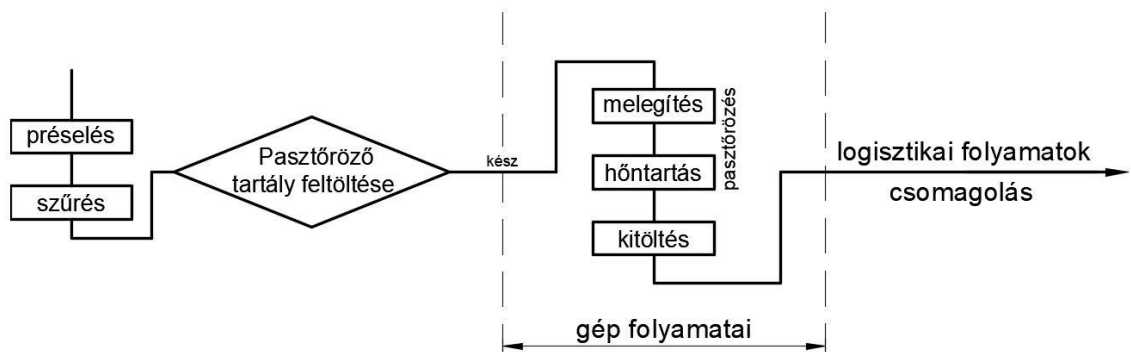


2. ábra [1]

Az ábra alapján is jól látható, hogy a gép méreteit és kapacitását az őt megelőző folyamatokhoz kell optimalizálnom. Tehát annyi levet tudok csak feldolgozni, mely a közvetlen megelőző folyamatból, a préselésből jön.

A termék előállításának a teljes folyamatát vizsgálva, a gép folyamatok közé illeszkedik be, viszont a termék készítésében az utolsó folyamatot képviseli, azaz ezután következő folyamatoknál már nem lesz több hozzá adott érték, csak logisztikai folyamatok, mint a csomagolási egységek létrehozása következnek.

Folyamatábra:



3. ábra

A gép indítása a pasztőröző tartály feltöltésével kezdődik, azaz a tartály megtelt, ez a leghatékonyabb üzemelés. De előfordulhat az adott alapanyag jelen pillanatban elfogyott, tehát tartályt nem tudjuk teljesen megtelíteni, de kezdődhet a folyamat.

4. A tervezés során figyelembe vett szempontok

4.1 Gép paramétereinek meghatározása

A célom egy olyan automatizált célgép tervezése, mellyel különböző préselt gyümölcsleveket, mustokat lehet tartósítani nagyobb mennyiségben, majd pedig a hőkezelés végeztével a levet ki lehet tölteni. A préselt szűrt vagy rostos gyümölcsle lesz a folyamat során az alapanyag, a becsomagolt gyümölcsle pedig a végtermék. A gép tervezésének a célja, hogy a korábban manuálisan végzett töltést kiváltsa egy automatizált rendszer, amellyel magasabb minőséget lehet biztosítani a korábbi kézi módszerű töltéshez képest. Egyszóval, bárki is végezze el az egész folyamatot, a cél az, hogy felhasználókhöz minden esetben ugyanolyan minőségű ivólé kerüljön.

Minőségi szempontok a termék esetén:

- Megfelelő tartósítási technológia biztosítása és ismétlődő alkalmazása minden egyes kitöltött adagnál, ezzel a termék eltarthatóságának és íz-világának a maximalizálása.
- Megfelelő és egységes csomagolástechnika biztosítása, ezáltal a légmentes lezárás létrehozása, és egyforma töltőmennyiség biztosítása minden egyes termék esetében.

A technológiát megelőző lépések közt van a hidropréselés, tisztítás, és válogatás. Észrevételeim szerint a termelők nagy részénél a 90 literes prés található, melyből 40-50 liter gyümölcsle nyerhető ki, függ a gyümölcs fajtájától és a minőségétől. A préselés ideje fél óra környékén van. Ehhez hozzájön a szűrés ideje, és az azt megelőző válogatás, tisztítás ideje. Ezek alapján azt szeretném elérni, hogy két préselésenként történjen a hőkezelés, mivel azt minél előbb elvégezzük, annál jobban megőrizzük annak az ízvilágát, zamatát, ezért

- a választott kapacitásom 100 liter.

A gépnek így

- 1,5 - 2 órája lesz elvégezni a műveleteket. Ez annak az ideje, amíg újra áthalad 100 liternyi lé a válogatás, préselés és szűrés folyamatán.

Ha két órás ciklusidővel számolunk, az azt jelenti, hogy napi 12 órás gépidő esetén, nagyságrendileg 900 kg gyümölcsöt lehet feldolgozni, ez heti (5 nap) szinten 4,5 tonna gyümölcs feldolgozását jelenti.

4.2 Gyümölcslé tárolása

Mivel a választott technológiám az alacsony hőmérsékleten történő hagyományos pasztörözés, ezért annak a végrehajtásához szükség van egy tárolóra, a pillanat pasztörözéssel ellentétben, melyben a teljes térfogatot tárolni tudom. A megfelelő tartály kiválasztásához ezeket a szempontokat kell figyelembe vennem:

- méret: kapacitás, gépbe való illeszkedés
- anyag: élelmiszerhigiéniai szempontok, hőhatások, savállóság
- tisztíthatóság: lekerített felületek a lerakódás elkerülése végett

Két opció van, az egyik egy új tartály tervezése, a másik pedig egy meglévő tartály beépítése a gépbe. Második mellett döntöttem, mivel a német Speidel cég rendelkezik kimondottan az élelmiszeripar számára használatos tartályokkal.

Mivel korábban meghatároztam, hogy legalább 100 literes tartályra van szükségem, ezért az elérhető kínálatból ezt a terméket választottam.



A választott tartály:

- A tartály űrtartalma: 110 liter.
- Magassága: 770 mm
- Átmérője: 440 mm
- Anyaga: rozsdamentes acél
- Csatlakozás: 3/4"-es belső menet
(hozzá tartozó csapra nincs szükség)
- Súlya: 8kg

A tartályhoz a fedele mellett jár egy úszófedél is, melynek funkciója az, ha tároljuk benne a levet parafinolaj segítségével légmentesen le tudjuk zárni azt, így nem kezdődik meg az oxidáció.

2. kép

4.3 Tartály melegítése

A szükséges hőmennyiség bevitelére több opció is a rendelkezésemre állhat:

- Tartály melegítése: a leghagyományosabb, legösszetettebb módszer. A tartály külső hőforrás segítségével melegítjük, melynek hatására a benne lévő is melegszik. Ez történhet nyílt lánggal, másik melegebb tárgy érintkezésével, indukciós úton. Hátránya az, hogy bármilyen megoldást is választunk, nagy lesz az energiaveszteség, melyet a hőátadás okoz, azaz először a tartályt kelljük felmelegíteni. Másrészt pedig ilyen esetekben nagyon nehéz szabályozni a lé hőmérsékletét, mivel azt csak közvetve melegítjük.
- Duplafalú tartály: a két fal közt lévő folyadékot melegítjük, és az ott keletkező hő segítségével végezzük a hőkezelést. Ez hasonlít az előbb említett módszerhez, előnye hozzá képest, hogy könnyebben szabályozható, és jobb hatásfokkal használható. Viszont ehhez szükség van egy speciális tartályra, a fűtőrendszerre, mely tartalmazza a folyadék melegítőt, keringetőt. Illetve ügyelni kell a fűtőfolyadék kezelésére, megfelelő elszeparálására, tisztítások, karbantartások esetén ez megnehezíti a műveletek elvégzését.
- Folyadékos fűtőspirál: ebben az esetben egy csőkígyót helyezünk el a tartályban, melyben fűtött folyadékot keringetünk, ez adja át a hőt a lének. A technológia hasonlít az előzőhöz, annyi különbséggel, könnyebbséggel, hogy itt nem kell az összetett duplafalú tartály.
- Elektromos fűtőszál: villamos energia segítségével a fűtőszál melegedni kezd, és itt adja át a hőt a lének. Hátránya, hogy minél gyorsabb melegítést szeretnék elérni, annál több lesz az energia felhasználásom, viszont mellette, egyszerű, könnyen szabályozható és méretezhető.

Ami miatt az elektromos fűtőszál mellett döntöttem az az, hogy könnyen szabályozható, nem igényel plusz átalakítást, ugyanis kapható élelmiszeripari felhasználásra alkalmas merülő fűtőszál, mellyel a tartályra akasztva lehet végezni a melegítést. Így nagyon könnyen tisztítható, karbantartható lesz, és a tartályon sincs szükség további átalakításokra. Szintén a Speidel cég termékét választottam, mint a tartály esetében.



Választott merülő fűtőszál:

- Teljesítmény: 3200 W
- Működési feszültség: 230 V
- Méret: 70 cm
- Súlya: 3 kg
- Anyaga: rozsdamentes acél
- Felhasznált mennyiség: 2db

3. kép

Az alábbi számítást végeztem, hogy ellenőrizzem, mennyi idő alatt tudom a pasztőrözési hőmérsékletre emelni a gyümölcslevet.

A kiindulási képlet:

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t$$

A számoláshoz a gyümölcslé fajhőjét megegyezőnek tekintjük a vízével: [1]

$$c = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$$

Alapesetben a lé szobahőmérsékletű, melyet a számításomba 20 °C-nak tekintek, akkor a pasztőrözéshez (80 °C) szükséges hőmérsékletváltozás:

$$\Delta T = 60 K$$

A tömeg $1200 \frac{kg}{m^3}$ -os sűrűséget, és 110 litert (tele tartály) figyelembe véve:

$$m = 132 kg$$

Szükséges energia:

$$Q = 33\,264 kJ = 9,24 kWh$$

Rendelkezésünkre álló teljesítmény:

$$2 \cdot 3200 Watt = 6400 Watt$$

A felmelegítéshez szükséges idő:

$$t = \frac{9,24 \text{ kWh}}{6400 \text{ Watt}} = 1,44 \text{ óra}$$

Így alakul a melegítés ideje különböző űrtartalmak esetén:

űrtartalom (l)	melegítés ideje (min)
110	87
100	79
80	63
75	59
50	39,5
30	24
20	16

1. táblázat

Számításom során eltekintettem a tartály okozta hőveszteségtől, mely a napi első pasztörözésnél a legjelentősebb, majd a következő pasztörözéseknél kisebb lesz a mértéke, hiszen folyamatos használat esetén a tartály még nem hűl vissza teljesen. Továbbá megállapítom, hogy a választott technológia megfelelő lesz, ugyanis a legszélsőségesebb esetet véve is a melegítés 1,44 órát von el a rendelkezésre álló időkeretből.

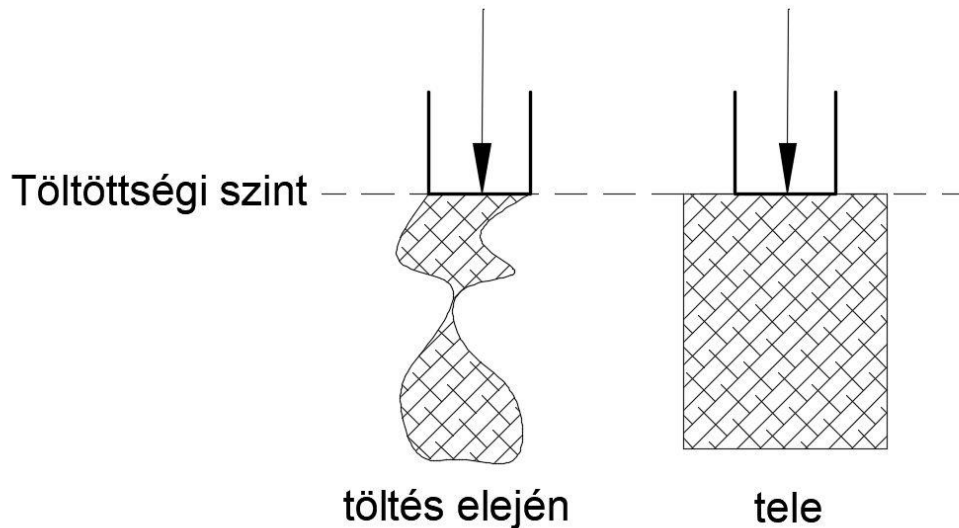
4.4 Kitöltött mennyiség ellenőrzése

A pontos töltőmennyiség nagy szerepe van, a korábban meghatározott minőségi szempontok részét képezi. Amennyiben a gépet kistermelő használja, akkor a vásárlója szeretne legalább annyi, vagy azt meghaladó mennyiségű gyümölcslevet kapni, mint ami a csomagoláson meg lett határozva, másik oldalról viszont, minden termelő szeretne minél több adagot létrehozni, de ha csak minden egyes zacskót túltölt akár csak 2 dl-el, amit a felhasználó nem fizet ki, akkor 25 töltésenként lesz egy zacskónyi vesztesége (5 literes bag in box esetén), mert a folyamatot nem tudta a kezében tartani. A cél tehát a win to win szituáció megteremtése, ahol a fogyasztó is megkapja az általa kifizetett mennyiséget, és a termelőnek sem keletkezik vesztesége.

Hogy a kitöltés pontosságát meghatározzam, szükségem van egy mérőrendszerre, mellyel azt nyomon tudom követni, illetve szabályozni. Erre több létező megoldás is van a gyakorlatban:

4.4.1 Telítettség ellenőrzése:

Az elérni kívánt mennyiség érzékelésének a legegyszerűbb módja. Meg kell határoznunk egy szintet, amit a folyadékkal el szeretnénk érni. Ennek érzékelése történhet többféleképpen. Sokféle mechanika, elektronika módszeres szintérezéssel, vagy különböző optikai megoldásokkal. Ez nagyon a módszer nagyon jól működik például üvegek esetében, ahol szinte kritérium is az, hogy minden üvegben egy magasan jelenjen meg a folyadék, még ha a térfogat rovására is megy. Jelen esetben, ami a problémát jelenti az az, hogy mivel nem merev falú tárolóba töltünk, hanem egy zacskóba, a légmentes töltés miatt, a zacskó a töltés során tágulna ki, és mindig a felső tele szinten lenne a szájánál.



4. ábra

Emiatt ezt a megoldást el kell vetnem. A másik problémát a tároló méretbeli különbségei adják, legyen ez akár egy merev falú csomagolás, mint például a karton, vagy ez a zacskó esetében is sosem számolhatunk két tökéletesen egyforma formáról. Ez a csomagolás költségének a minél jobban minimalizálására vezethető vissza. Bár hozzátenném, hogy ezek a különbségek és eltérések, az esetek túlnyomó többségében nem mérvadóak, és szinte érzékelhetetlenek is.

4.4.2 Térfogat etalon használata:

Ebben az esetben meghatározom a kívánt töltött mennyiséget egy plusz térfogat létrehozásával. Ez lehet, a hagyományos mechanikai módszer, ahol is először egy plusz edény töltök fel, ami pont akkora, mint a kívánt töltőmennyiség, majd ezt töltöm ki a zacskóba. Ezt a módszert hívják köbözésnek, mely már régóta használatos különböző

területeken. Ilyen például a bor és tej mérésénél használt kis nyeles mérőpohár, vagy kocsákban a mai napig alkalmazott feles pohár.

Másik lehetőség, hogy nem a folyamatközi tároló méretét szabályozom, hanem az abban lévő folyadékszintet méréssel ellenőrzöm. Ez kapcsolódik a fentebb említett módszerhez, viszont ez esetben sokkal könnyebben megvalósítható, ugyanis itt már olyan folyadéktároló, és olyan méréselrendezést hozhatok létre, amilyent szeretnék, nem kell a 4. ábrán megjelenő problémával szembesülnöm.

A módszer nagy előnye, hogy nagyon pontos és egyforma lenne a kitöltött mennyiség minden esetben. Hátrányát képezi az, hogy a folyamat során ügyelnünk kell a folyamatközi tároló vízszintes állására, amennyiben az nyitott. Ez, ha nem valósul meg, az eltérés mértékétől függően hiba tapasztalható a mennyiségben. Ezt azzal is ki tudnám küszöbölni, hogy nem a folyadék szintjét mérem, hanem annak a tömegét, ez esetben nem kell foglalkoznom a tárázással sem, hiszen ez előre mérhető, és minden esetben ugyan annyi lesz. Megvalósításához egy részegység létrehozása szükséges, mely tartalmaz még egy tárolót, egy szelepet, plusz a mennyiség meghatározásához szükséges eszközöket. Ezek nagyban megnövelnék költségeket, mint a gyártási, mint a fenntartási, karbantartási oldalról.

4.4.3 Tömegméréssel:

Az elérni kívánt töltőmennyiséget tömegméréssel ellenőrizzük. Ehhez a technológiának a megvalósításához csupán egy mérlegre van szükségem. A tömegmérésnél két dolog okozhat gondot. Első probléma, hogy a zacskók tömegét is figyelembe kell venni a mérésnél. Ez alapesetben nem okozna gondot, ha minden zacskó egy tömegű lenne, hiszen ezt rá lehetne számolni a mért értékre. De ha bármi külső okból kifolyólag, - ami könnyen előfordulhat, hiszen a zacskót más cég gyártja és forgalmazza -, különbség lesz köztük, akkor már nem lesz pontos a kitöltésünk. Viszont, ezt el lehetne hanyagolni, mivel a zacskó pár grammos súlya elenyésző az 5 liter töltőtartalom tömegéhez képest. Amire még ennél a módszernél figyelni kell, az, hogy a zacskó megfelelően felfeküdjön a mérlegre, azaz a teljes súlyát tudjuk mérni, ne feküdjön fel sehol.

Mivel a gyümölcslevek esetében szokásosan űrtartalomban adjuk meg a pontos mennyiséget, ez szerepel a csomagoláson is, ezért át kell számítanunk ezt a kapott tömeg mennyiséget térfogat mennyiségre.

$$\text{Sűrűség képlete: } \rho = \frac{m}{V}$$

$$\text{Ebből a térfogat kiszámítható: } V = \frac{m}{\rho}$$

Itt előjön egy újabb felmerülő probléma, a lé sűrűsége. Minden egyes gyümölcslé különböző sűrűséggel rendelkezik, nem beszélve arról, hogy melyik levet mennyire szűrjük, mennyi gyümölcs húst hagyunk benne. Így hiába mérünk akármennyire pontos tömeget, a különböző termékek közt tapasztalni fogunk eltéréseket. Példának vettem a víz, narancslé, és gyümölcsnektár közti különbséget:

- víz sűrűsége: $1000 \frac{kg}{m^3}$
- narancslé sűrűsége: $1150 \frac{kg}{m^3}$
- nektár sűrűsége: $1380 \frac{kg}{m^3}$

Tömegnek 5 kg vettem alapul a számításhoz. Így sűrűség képlete alapján megkaptam, hogy ugyanazon mért érték mellett mennyi az úrtartalom.

	m^3	liter
víz	0,005	5
narancslé	0,004545	4,545
nektár	0,004348	4,348

3. táblázat

A táblázatból látható, hogy egy hígabb, vízhez közelítő sűrűségű, és egy szaftos lé közt fél liter eltérés is bőven lehet. Ennek megoldása, hogy a gyümölcslé típusait, és azoknak a sűrűségeit ismerje a rendszer. Ami viszont nagyobb problémát jelent, hogy ugyan azon gyümölcsfajtából készült lé több sűrűség értékkel is rendelkezhet. Ez adódhat a más gyümölcsminőségből, préselésből, szűrésből, illetve ezt tudatosan is lehet változtatni például a gyümölcshús tartalommal. Az ehhez kapcsolódó számításhoz $50 \frac{kg}{m^3}$ eltérést veszek alapul.

Használok a kiszámolt narancslé ($1150 \frac{kg}{m^3}$) térfogatát, mely $V_n = 4,545$ liter, és kiszámolok egy $1100 \frac{kg}{m^3}$ sűrűséghez tartozó térfogatot.

$$V_{1100} = \frac{m}{\rho} = 4,348 \text{ liter}$$

Így a különbség: 0,198 liter, ami megközelítőleg 2 dl eltérést jelent, ami 3,96%.

4.4.4 Áramlási mennyiség mérése

A mérés célja meghatározni a keresztmetszeten áthaladó folyadék mennyiségét. Az áramlási mennyiség mérése alapvetően három csoportra bontható:

- Áramlási sebesség mérése
- Térfogat kiszorításos áramlásmérők
- Tömegáram mérők

Legelterjedtebb módszer a három közül az áramlási sebesség mérése. Erre több alkalmazási módszert is találhatunk: [9]

- Rotaméter: kúpos csőben elhelyezünk egy megfelelően méretezett úszót. Az úszó addig emelkedik, míg áramló folyadék impulzus ereje és az úszó súlya kiegyenlíti egymást. Minden egyes magasság értékhez tartozik egy térfogatáram mennyiség. A módszer a hagyományos skálás helyi leolvasástól át kombinálható egészen az elektromos magasság érzékelés, és jeltovábbításig. Az iparban ma már nem nagyon találkozhatunk hasonló megoldásokkal.
- Mérőbukó: a folyadék áramlási útjába egy V alakú esést építünk. Az így kialakult folyadékesés méretéből következtethetünk egy áramlási sebességre. Ezt a módszert a vízvezetésben előszeretettel alkalmazzák, ahol nagy mennyiségeket kell mérni. Minden bukóhoz külön leolvasási táblázat tartozik és manuálisan kerül leolvasásra.
- Forgókerekes/szárnykerekes mérő: az áramlási szakaszba elhelyeznek egy lapátkereket, melyet az áramlás forgat. A rendszer a vízimalmokhoz hasonlóan működik, a keletkezett forgást különböző mechanikai áttételek segítségével lehet átalakítani áramlási mennyiségre. A folyamatos áramlások esetén a legpontosabb. Régebbi vízórákban ilyen mechanikus rendszer található.
- Turbinakerekes áramlásmérő: elve a lapátkerekes mérőéhez hasonló, itt viszont a teljes felületbe helyezünk egy turbinakereket, melyet a négy részre elválasztott folyadék áramlása forgat, és ebből a forgásból határozzuk meg az áramlási mennyiséget. A lapátkerekessel ellentétben, sokkal jobban kezeli a dinamikus változásokat, forgása folyamatosabb, egyenletesebb. Ilyen turbinakerék található a

modern vízórákban, ahol mechanikus áttételek segítségével működteti a forgó kerék a számláló mechanikát.

- Torló-lapátos áramlásmérő: a folyadék áramlásának útjába egy lapátot helyezünk akadályként, mely az áramlástól függően bizonyos mértékben deformálódik egy laprugó erejével szemben. Ebből a deformációból lehet meghatározni az áramlás sebességét.

- Elektromágneses/indukciós áramlásmérő: Faraday törvényét felhasználva, olyan folyadékok esetében alkalmazható, melyek rendelkeznek minimális vezetőképességgel. Ugyanis a törvény szerint egy mágneses mezőn áthaladó vezetőben feszültség indukálódik. Ez a vezető maga a folyadék, a mágneses mezőt pedig egy tekercs segítségével mérjük. Ezután történik meg a folyadék feszültségmérése. A kapott feszültség az átáramló folyadék térfogatmennyiségével arányos.

- Ultrahangos áramlásmérő: az áramló folyadékban elhelyezünk egy ultrahangforrást, eléje és utána meg pedig egy érzékelőt. A mért két hangsebességből következtethetünk az áramlás sebességére, amiből meghatározható a térfogatáram nagysága is.

- Örvényáramos áramlásmérő: az áramlásban elhelyezünk egy zavaró testet, amely mögött örvények keletkeznek. Ezeknek az örvényeknek a frekvenciáját mérjük, melyből kiszámolhatjuk az átáramló térfogatmennyiséget.

- Kalometrikus áramlásmérő: hőmennyiség elvezetésének az elvén működik. Fűtött szenzort helyezünk az áramlás útjába, mely hőmérséklete pár fokkal a közeg hőmérséklete felett van. Ahogy áramlik a folyadék, úgy elkezdi hűteni ezt a szenzort. A hűtés mértékéből tudunk következtetni az áramlási sebességre.

4.4.5 Hidrosztatikus nyomás mérése

Az áramlás mérő órával ellentétben, ahol a kiáramló tömegáramot figyeljük, eltekintve a tartályban lévő lé mennyiségétől, ebben az esetben a tartályban lévő folyadék mennyiségét mérjük, és annak hatására nyitjuk/zárjuk a töltő szelepet. A folyadék szint meghatározásának egyik lehetséges megvalósítása a hidrosztatikai nyomásnak a mérése. Ez nem más, mint a folyadék súlyából származó nyomás.

Egy ρ sűrűségű és h magasságú folyadékoszlop súlya, A nagyságú felületre, az alábbi képlettel számítható ki, ahol g a nehézségi gyorsulás:

$$G = A \cdot h \cdot g \cdot \rho$$

Az adott felületelemre ható nyomás – a definíciója szerint – egyenlő az erő és a felület hányadosával:

$$p = \frac{G}{A}$$

Ebből következik, hogy a folyadékoszlop hidrosztatikai nyomása:

$$p_h = \rho \cdot g \cdot h$$

A tartályban fellépő hidrosztatikai nyomás könnyen mérhető egy nyomásmérő segítségével. Több ipari megoldással is találkozhatunk ennek megvalósítására. Az IFM termékpaletáján található folyamatérzékelők közt olyan nyomásmérőt, mely erre a feladatra megfelel, és kimondottan az élelmiszeripar, italgyártás területére lett kifejlesztve.

- holtter mentes
- analóg és digitális kimenet
- nemesacélból készült
- -25 – 125 fokig használható



4. kép

A pontos típus meghatározásnál a mérni kívánt nyomásérték alapján tudunk választani. Az elérhető mérési tartományok:

- -5 - 100 mbar
- -12,4 - 250 mbar
- -0,05 - 1 bar
- -0,1 - 1,6 bar
- -0,124 - 2,5 bar

- -1 - 10 bar
- -1 - 16 bar
- -1 - 25 bar

Ezek közül számítás után tudok választani, hogy nekem melyik tartományra van szükségem. A számítást a gép tartályának paraméterei, a nehézségi gyorsulás és a narancslé sűrűsége az alapján végzem. A számításhoz szükséges adatok:

- folyadékszint maximum magassága: $h = 0,77 \text{ m}$
- tartály sugara: $r = 0,22 \text{ m}$
- választott sűrűség: $\rho = 1100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$
- nehézségi gyorsulás: $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

Ezen adatok alapján a $p_h = \rho \cdot g \cdot h$ képletbe behelyettesítve az alábbi értékeket kapjuk különböző h folyadékszintek esetén:

Folyadékszint	Hidrosztatikai nyomás		
	h (m)	Pascal	Bar
0,77	8359,9	0,0835	83,599
0,7	7599,9	0,0759	75,999
0,6	6514,2	0,0651	65,142
0,5	5428,5	0,0542	54,285
0,4	4342,8	0,0434	43,428
0,3	3257,1	0,0325	32,571
0,2	2171,4	0,0217	21,714
0,1	1085,7	0,0108	10,857

4. táblázat

A kapott számítási eredményekből jól látszik, hogy a bar-os nagyságrend abszolút nem megfelelő. A feladathoz az elérhető legkisebb mérési tartományú (-5 - 100 mbar) típust választom, mely a PI2789. Ez a szenzor 0,1 millibar-os lépésközzel végzi a mérést. Ez alapján a pontosság és a lehetséges hiba becsülhető, ha meghatározom egy töltésnél mennyi nyomásesés tapasztalható. Ehhez arra van szükség, hogy egy töltéstől mennyit változik a folyadékoszlop magassága.

- A henger térfogatának a képlete: $V_h = \pi \cdot r^2 \cdot h$
- Töltő mennyiség: $V = 5 \text{ liter} = 0,005 \text{ m}^3$

A képlet alapján kiszámítható a magasságesés:

$$h_{5l} = \frac{V_h}{\pi \cdot r^2} = 32,883 \text{ mm}$$

Így egy adag okozta nyomásváltozás:

$$p_{5l} = \rho \cdot g \cdot h_{5l} = 3,57 \text{ millibar}$$

Az maximális eltérés a középértéktől:

$$\frac{5 \cdot 10}{\frac{3,57}{2}} = 0,07 \text{ l}$$

A technológia által meghatározott töltési pontosság:

$$5 \pm 0,07 \text{ liter lesz } 1100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{-es választott sűrűségnél.}$$

Ez $5 \pm 1,4 \%$ -ot jelent.

Táblázatban az adott sűrűséghez tartozó adott eltérés maximum értéke:

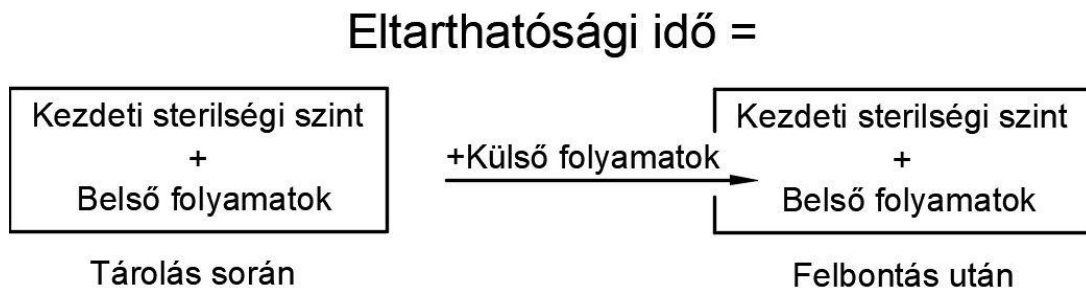
sűrűség ($\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)	maximális eltérés a középértéktől (liter)	százalékban
1000	0,077	1,54
1050	0,073	1,46
1100	0,07	1,4
1150	0,067	1,34
1200	0,064	1,28
1250	0,062	1,24
1300	0,059	1,18
1350	0,057	1,14
1400	0,055	1,1

5. táblázat

A táblázatból látható, hogy az alkalmazott technológia során, minél nagyobb sűrűségű levet fogok kitölteni, annál pontosabban tudom az adagolást elvégezni.

4.5 Légmentes töltés kivitelezése

A gyümölcslé töltése során, ahhoz, hogy minél hosszabb eltarthatósági időt és fogyaszthatóságot érjünk el, a technológia megválasztásakor ügyelnünk kell arra, hogy minimalizáljuk a gyümölcslével töltött térbe jutott levegő mennyiségét. A leghosszabb eltarthatósági időtartamot a teljesen légmentesen töltött zacskó esetében tudjuk elérni. Első fogyasztás után, a zacskón lévő csapnak a feladata a további légmentesség biztosítása, így érhető el az, hogy „felbontás” után is tárolható marad a gyümölcslé. Az első csapolás megtörténte után, az eltarthatósági idő lecsökken, mivel annak során a lé érintkezik a levegővel, és a töltéskor kialakított sterilségi szintet már nem csak a belső folyamatok befolyásolják, hanem a „felbontás” következtében külső tényezőket is bevonunk a folyamatba.



4.ábra

Az ábrából is nagyon jól látszik, hogy késztermék minőségét nagyban meghatározza az, hogy a választott technológia során mennyire tudjuk minimalizálni a töltőtérbe jutott légbuborékok számát. Mind a kezdeti sterilségre, mind pedig az utána lejátszódó belső folyamatokra is nagy hatással van, meghatározza a készített termékünk élettartalmát. A csap minőségének, külső folyamatok beavatkozásánál van szerepe, de mivel jelen esetben a zacskó külső cégnél kerül gyártásra és beszállításra, ez az ő feladatukat képezik, ezért a gép tervezése során, ezzel nekem nem kell foglalkoznom. A következő pontokban részletezek több lehetséges töltési technológiát, és kiválasztom az általam használt megoldást.

4.5.1 Utólagos légtelenítés

Legegyszerűbb megoldás, ezt alkalmazzuk a kézi töltés során is. Elvégezzük a zacskó töltését a megfelelő töltőmennyiséggel, majd ha ez megtörtént, zárás előtt akkora nyomást gyakorolunk a zacskó falára, hogy a lé kítaszítja magából a levegőt. Ha elértük

a maximum „szintet”, behelyezésre kerülhet a csap. Előnye, hogy manuális használat esetén könnyen szabályozható, hátránya, hogy bizonytalan kimenetelű, szabályozatlan a folyamat, mindenképpen automatizálásra lenne szükség, mely összetett, és bonyolult.

4.5.2 Töltés légmentesen zárt zacskóba

A folyamat során előre sterilizált, légmentesen zárt zacskókat használunk, melyekbe a csapjukon keresztül töltjük bele a levegőt, vagy pedig aszeptikus zacskók esetén a zacskó falai egymáshoz vannak „tapadva”, így a betöltés során gyakorlatilag légtelen lesz a zacskó.

4.5.3 Töltés vákuum segítségével

Ennél a töltési eljárásnál a zacskóról eltávolítjuk a csapot, majd töltés előtt vákuumot képezünk a zacskóban, így az teljesen légmentessé válik. Ezután megkezdjük a lé töltését a zacskóba. Amikor elértük a kellő mennyiséget, ráhelyezzük a kupakot.

Mivel aszeptikus zacskót használok, melyet lehet hidegen és melegen is tölteni, ezért nem szükséges vákuumot használnom a töltéshez.

4.6 Hőmérsékelt mérése

A hőmérséklet mérésére szintén az IFM termékpalettájáról választottam szenzort, mely kimondottan az élelmiszeriparra van tervezve:

Ez a TA3597, mely az alábbi paraméterekkel bír:

- 0-100 °C –os tartomány
- analóg kimenet
- anyaga: nemesacél

Felhasználása hasonlóan a melegítéshez merüléssel történik, így a tartályon nem kell semmiféle átalakítást végezni.



5. kép

Így néz ki a csatlakoztatás, amiben a szenzor kábelét egy tömlő segítségével vezetem, és szigetelem el a létől.

4.7 Zacskók kezelése és csomagolása

Forrón töltés során a zacskó, anyagából adódóan sérülékennyé válik:

- ütésre
- szúrásra
- nyomásra

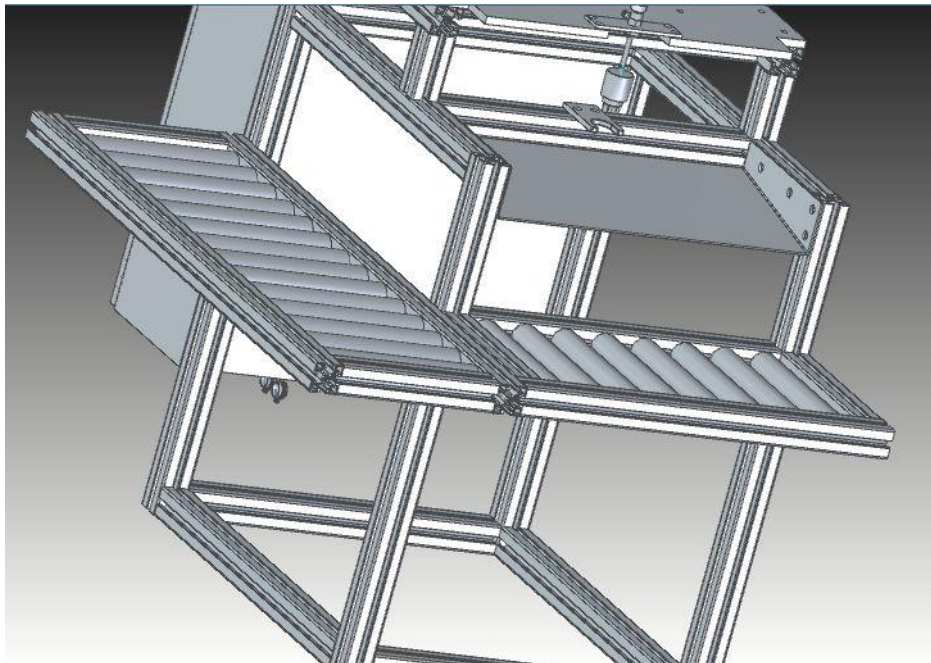
Ezért míg a tartalma vissza nem hűl, különösen oda kell figyelni annak kezelésére.

A dobozt e szempontok szerint kell tárolni kihűlésig:

- egy rétegben,
- fektetve, vagy dobozban állítva
- csappal fölfelé
- terheletlenül

A maximális töltési hőmérséklet zacskó gyártónként eltérő lehet. 74 és 85 Celsius fok közt mozog ez az érték.

A zacskók csomagolásának elősegítéséhez görgősort helyeztem el a gép előtt és annak oldalán, ahová a zacskót csak be kell csúsztatni.



6. kép

5. Összefoglalás

Szakdolgozatomban áttekintettem az italgyártás, azon belül is a gyümölcsleógyártáshoz szükséges információkat, tudnivalókat. Megnéztem, hogy jelenleg milyen megoldásokat használnak, egészen multiválalatoktól át a kistermelőkig. A meghatározott feladat pontok és saját magam által kitűzött célok megvalósításához több alternatívát is felvettem, végül ezek közül választottam ki és integráltan be a gépbe számomra a legmegfelelőbb technológiát.

6. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet nyilvánítani azért, hogy ez a szakdolgozat létrejöhett:

Tatai Sándor oktatónak, aki témavezető volt,

Reisz Lajosnak, aki a külső konzultációt végezte.

Ezek mellett szeretnék köszönetet nyilvánítani:

Soproni Egyetem minden oktatójának és alkalmazottjának,

BFSI Kft-ben dolgozóknak,

akik még közvetve vagy közvetlenül is segítették a munkámat.

Irodalomjegyzék

- [1] A gyümölcsfeldolgozás technológiái, szerkesztette: Bartha József
- [2] <http://www.mezgazd-koszeg.sulinet.hu/diak/kemia/DATA/Tudosok/data/bh2/pasteur.html> elérés dátuma: 2007.május 23
- [3] Tóth Gábor: Az élelmiszeripar kulisszatitkaiból – Az üdítőitaloktól a légyártáson át az aszalásig
- [4] Dr. Varsányi Iván: Élelmiszeripari csomagolástechnika
- [5] <http://vinopedia.hu/boros-hordo> elérés dátuma: 2019. november 11
- [6] <https://uditoitalok.hu/mit-kell-tudni-az-uditoitalokrol/az-uditoitalok-csomagolasa/> elérés dátuma: 2019. november 11.
- [7] <http://www.bibhungary.net/termekeink> elérés dátuma: 2019. november 07
- [8] Magyar Ásványvíz, Gyümölcslé és Üdítőital Szövetség: Üdítőital és gyümölcslé fogyasztási adatok felmérése Magyarországon
- [9] <http://www.aramlasmerok.hu/aramlasmero-aramlaskapcsoló.php> elérés dátuma: 2019. november 17

Mellékletek

