



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

**ÉDESBURGONYA ALAPÚ ENERGIAGOLYÓ FEJLESZTÉSE
ESZTÉTIKAI VERSENYSPORTOLÓK TERHELÉSÉRE
ALAPOZVA**

**Development of sweet potato-based energy balls based on the requirement of artistic
competitive athletes**

TDK dolgozat

Készítette: Nagy Klaudia Dóra
SKWSYX
Élelmiszermérnöki alapképzés
Nappali tagozat
Budai Campus

Témavezető: Dr. Soós Anita, egyetemi adjunktus, MATE, Élelmiszertudományi és
Technológiai Intézet, Gabona és Iparinövény Technológia Tanszék, Budai
Campus

Lambertné dr. Meretei Anikó, egyetemi adjunktus, MATE,
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Gabona és Iparinövény
Technológia Tanszék, Budai Campus

Budapest

2025

Tartalomjegyzék

1.	BEVEZETÉS	2
1.1.	Célkitűzés	2
1.2.	Idő- és kísérletterv	3
2.	SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	4
2.1.	A sport és a versenysportoló, mint alapfogalmak definiálása, típusainak ismertetése ...	4
2.2.	A művészi sportágak és azon sportolók sajátosságai	5
2.2.1	A táncművészet.....	6
2.2.2	A műkorcsolya, a szinkronkorcsolya, a páros műkorcsolya és a jégtánc	7
2.2.3	A szinkronúszás	8
2.2.4	A ritmikus gimnasztika (RG).....	9
2.3.	A sportágspecifikus fizikum és a mikro-ciklusokra jellemző életmód definiálása	10
2.4.	A sportágspecifikus életvitel alapjai	11
2.4.1.	Az ízületek anatómiája és a glükózamin-szulfát funkciója	11
2.4.2.	A dekor- és a nutriziometika befolyása az esztétikai sportolók körében	13
2.5.	Alapanyagok választása	18
2.5.1.	Az édesburgonyaliszt.....	18
2.5.2.	A kókuszliszt.....	19
2.5.3.	Az aprószemű zabpehely.....	19
2.5.4.	A glükózamin-szulfát, a gyömbér és a kurkuma	20
2.5.5.	A pálmazsír	21
2.5.6.	A datolyapaszta	22
2.5.7.	A virágméz	23
2.5.8.	A kókuszszsír	23
2.5.9.	A málna eredetű alapanyagok: a málnapüré és a liofilizált málnadarabka, valamint málnapor	23
2.5.10.	A céklavörös.....	24
2.5.11.	A cikória szirup.....	24
2.5.12.	A kókuszreszelék.....	24
3.	ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK	25
3.1.	Előkísérletek és piaci igény felmérése a fejlesztés előtt	25
3.2.	Felhasznált anyagok és eszközök	26
3.2.1.	Kurkumás-écsokoládés receptúra, avagy a Glowly Flourish receptúrája	26
3.2.2.	Málnás-kókuszos receptúra, avagy a Pink Grace receptúrája.....	27
3.3.	Az elkészítés menete	27
4.	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK.....	29
4.1.	Tápérték táblázat	29
4.2.	Nedvességtartalom vizsgálata.....	30
4.3.	Állománymérés vizsgálata	32
4.3.1.	A Glowly Flourish állomány vizsgálata	33
4.3.2.	A Pink Grace állományának vizsgálata	36
4.4.	Érzékszervi minősítés vizsgálata és eredményei	38
4.4.1	A kurkumás-écsokoládés golyók értékelése.....	38
4.4.2	A málnás-kókuszos golyók értékelése	39
4.5.	Költségvetés szemléltetése.....	41
5.	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	44
6.	ÖSSZEFOGLALÁS	45
7.	IRODALOMJEGYZÉK	46
8.	ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	48
	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	49

1. BEVEZETÉS

1.1. Célkitűzés

Szakdolgozatom témájául egy személyiségemhez közel álló területet szerettem volna választani, amivel bármikor szívesen foglalkozom. A sport, továbbá azon belül a művészi sportágak kicsi korom óta meghatározó szerepet töltenek be az életemben, ugyanis egyetemi tanulmányaim mellett is aktívan tevékenykedem mind versenyző sportolóként, mind edzőként.

Azt gondolom, mindig is egy sportos, mozgékony alaptermészettel rendelkeztem. Immár több, mint 20 éve foglalkozom táncművészettel, ám azon felül is több sportágat volt lehetőségem megismerni. A 2022-2023 versenyszezonban számos nemzetközi dobogós helyezést értem el modern- és kortárstánc kategóriában, egyénileg és formációban egyaránt, továbbá, a különdíjat is sikerült megszerezni. 2023 júniusában többszörös kvalifikációt szereztem csapatommal az októberi világbajnokságra, melynek eredményeként kiemelkedő helyezéseket értünk el, ezzel megszereztük Róma városában a világbajnoki címet, Magyarországot képviselve. A versenyzői szemlélet mellett rálátásom van az edzői oldalra is. Két szezonon keresztül adódott lehetőségem, hogy a székesfehérvári Jégmadár Műkorcsolya Egyesület versenyző sportolóival dolgozzak együtt, ezáltal foglalkoztam a lányok mozgáskultúrájával és koordinációs képességeikkel, továbbá ízületi mozgékonyágukkal.

Leendő élelmiszmérnökként fontosnak tartom és természetesen figyelembe veszem, hogy az említett sportágak és az élelmiszer tudománya találkozzon. Pályamunkám célja egy, a művészi versenysportolók igényeinek megfelelően fejlesztett energiagolyó megvalósítása volt. Legelső lépések közt piackutatást végeztem, felmértem a célcsoport igényeit. Ezt követően az alapanyagok kiválasztása, valamint a receptúra gondos összeállítása történt meg. Mindenképpen fontos volt számomra, hogy a késztermék íze, állománya és eltarthatósága is megfelelő legyen, ezért méréseket végeztem a kialakult receptúra termékeire vonatkozóan. Megvizsgáltam az állományát, a nedvesség- és szárazanyagtartalmát, vízaktivitási értéket mértem, végeztem tárolási kísérletet, készítettem költségvetést, továbbá, a célcsoporttal véleményeztettem a fejlesztett mintákat, érzékszervi bírálat keretében.

A minél precízebb munkára törekedtem, így figyelembe vettem azt is, hogy egy verseny napja hogyan néz ki egy művészi versenysportoló esetében. Ezek a jellemzően 12-16 órás versenyek táncosként és szülőként is megviselőek, ilyen verseny- és stresszhelyzetben igencsak praktikus, ha egy energizáló nassolni való van a kezünkben, legfőképpen, ha tudjuk, ez személyre szabottan a mi testünkre lett megtervezve.

1.2. Idő- és kísérletterv

1. táblázat Idő- és kísérletterv

(Forrás: Saját szerkesztés)

Dátum, időszak	Periódus megnevezése	Tevékenységek megnevezése
2023. 09. 20. – 2023. 11. 30.	Tervezés	Témaválasztás, munkafolyamatok felmérése, primer kutatás tervezése
2023. 12. 01. – 2024. 01. 31.	Előkészítés	Piackutatás, fogyasztói igények felmérése a termékfejlesztéshez, primer és szekunder kutatások
2024. 02. 29. – 2024. 04.20.	Végrehajtás	Első prototípus megvalósítása, a receptúra szükséges módosításai, kísérleti mérések
2024.04.21. - 2024.07.11.	Elemzés	Következtetések, termékhibák szemrevételezése és kiértékelése, tápérték táblázat készítése, összegző analízis a termékfejlesztésről
2024.05.15. – 2024.09.30.	Igazoló kísérletek, véglegesítés	Statisztikai elemzés véglegesítése, teljes dolgozat kiértékelése és teljeskörűen tekintett konklúzió megfogalmazása

2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A sport és a versenysportoló, mint alapfogalmak definiálása, típusainak ismertetése

A **sport** egyik legelterjedtebb, ezzel legszélesebb körben is értelmezett megfogalmazása az *Európai Sport Charta* által 1997-ben került definiálásra, mely szerint:

„A sport minden olyan fizikai tevékenység, amelynek célja esetenként vagy szervezett formában a fizikai és szellemi erőnlét kifejezése vagy fejlesztése, társadalmi kapcsolatok teremtése vagy különböző szintű versenyeken eredmények elérése.”

Legegyszerűbb megfogalmazás szerint sportolónak az a természetes személy minősül, aki sporttevékenységet végez. Megkülönböztetünk a sportolókon belül több alkategóriát, melybe beletartozik mind a hobbi sportoló és a versenyszerűen sportoló egyaránt. Utóbbiba sorolható a szakdolgozatomhoz is erősen kötődő *amatőr* és a *hivatásos* versenysportolók csoportja. A kettő között az az egyetlen lényegi megkülönböztetés, miszerint a hivatásos versenysportoló jövedelemszerzési célból, foglalkozásaként végez folyamatos sporttevékenységet, megbízási szerződés és/vagy munkaszerződésre alapozva, minden további versenyző az amatőr kategóriába sorolható, vagyis az „amatőr” jelző ezesetben nem az egyén szakmai képességeit, teljesítményét tükrözi.

A **versenysportoló** megnevezéshez elengedhetetlen a sportszövetség által kiállított versenyengedély, melyhez sportorvosi vizsgálaton is részt kell venni. A kiállított versenyengedély az adott sportág versenyrendszerében való részvételre jogosít, melynek tartalmát és formátumát a Magyar Olimpiai Bizottság szabja meg. (Sportpolitika, Árva Zsuzsanna, 2014)

2.2. A művészi sportágak és azon sportolók sajátosságai

Az edzésformák csoportosítását számtalan nézőpontból is megközelíthetjük, többek között megkülönböztetünk működő izmok mennyisége alapján jellemző csoportokat. A nagy izomcsoportokra azok a mozgásformák jellemzőbbek, ahol *durva koordinációjú mozgáskészségeket* alkalmazunk, ide tartozik például az ugrás, emelés, tolás vagy a dobás művelete. Ezzel szemben a kisebb izomcsoportok a finom koordinációjú mozgáskészségekért felelősek, amelyek lehetnek akár a kéz-szem finom koordinációja is.

A művészi sportágakat azért is nehezebb kategorizálni, mivel *kettősséget megtestesítő mozgásformák*, ami alatt az értetendő, egyszerre kell a mozdulatsorokat *megfelelően* végrehajtani és ezzel párhuzamban nélkülözhetetlen az *előadóművészi* képességeket magas szinten képviselni. Ez azért is sokkal összetettebb, mivel mind a durva, mind a finom koordinációs készségek elsajátítását igényli, ugyanakkor a komplex munka- és sportmozgások automatizációjához sorolandó. Az alkalmazás környezeti hatásai alapján a zárt-jellegű mozgáskészségekhez sorolható olyan szempontból, hogy a cselekvéssor, vagyis a koreográfia mindig ugyanabban a sorban zajlik, ugyanakkor adódik olyan pillanat, amikor nyílt-jellegű készségeket használnak, például csúszós padló esetén koreográfia ad-hoc jellegű módosításával, improvizáció formájában. A végrehajtást jellege és időtartama alapján is megkülönböztethetjük. A művészi sportágak mozdulatelemei lényegében folyamatosan és sorozatban végrehajtott elemek sokasága, amik egészen pontosan két pólus között helyezkednek el. Sajátosságai közé sorolható, hogy a folyamatosság mellett több mozgáskészség összekapcsolódása során jönnek létre. (Internet 1)

További alappillérek közé sorolható a test non-verbális kommunikációja, vagyis hogy testünkkel valamely mozgásforma jegyében érzelmeket testesítünk meg, akár spirituális értékeket képviselve vagy szociális kapcsolatokat építve, mindezt ritmikai pontossággal, jellemzően zenére történően. Alapvetően fontos, hogy egy verseny során a zsűritagok külön pontozzák a művészi készségeket a technikától elkülönítve, általában az elsőként említett nagyobb arányban is kerül értékelésre. Ebből arra következtetünk, kondicionálisan és artisztikailag is kimagaslóan helyt kell állnia ezen sportolóknak.

„A szép mozdulat a szem zenéje” – Anatole France

2.2.1 A táncművészet

A tánc az az intenzív, komplex mozgásforma, mely az adott zene ritmikájának megfelelően, statikusan és dinamikusan valósítja meg az izom-összehúzódások sorozatát. Az esztétikai sportág sajátosságához tartozik, hogy a táncos mozgáskivitelezése plasztikus, testtudata minél magasabb szintű legyen, továbbá nélkülözhetetlen a helyes testtartás egyaránt. Már fiatal korban elkezdik oktatni a növendékeket alapkoordinációs gyakorlatokkal, mely haladóbb szinten már izolációs gyakorlatok formájában is megmutatkozik. A megalkotott koreográfiák különböző módon váltanak ki érzelmeket a nézőkből, táncstílusnak megfelelően ez lehet örömteli, depresszív vagy éppen ünnepélyes, akár erotikus. Tartalmi tekintetében akár egy történetről is szólhat, ebben az esetben magasszintű színészi képességekre van szükség, mivel személyiségek megtestesítése jegyében akció-reakció jelensége is gyakori. Bírhat spirituális értékekkel egyaránt, hiszen a táncot egyre több helyen rekreációs-jelleggel 'a lélek gyógyítása' megnevezéssel tartják számon. (Tóvay Nagy Péter, 2013) Az alábbi, első ábrát a sportműfaj szimbolizálásának céljából csatolom.

„A tánc maga a kiteljesedés, az önmegvalósítás és azon érzések megformálása a testtel, melyeket szavakba már nem lehet önteni. Számomra ez maga az önkifejezés.” – saját idézet.

1. ábra Művészi fotó Nagy Klaudia Dóráról (rólam), a táncművészet bemutatása egy képen
(Forrás: Saját szerkesztés)



2.2.2 A műkorcsolya, a szinkronkorcsolya, a páros műkorcsolya és a jégtánc

Ezen szegmens alcsoportjai az ISU (Nemzetközi Korcsolyázó Sportszövetség) által elismert szakágak közé tartoznak, melyek az olimpiai, téli sportágak csoportját erősítik. Mind a négyféle szakág javarészt ugyanazon képességeken alapul, ugyanis a jégpályán történő edzéseken felül az erősítésen és kondicionális képességeken túl, az ízületi mozgékonyyságon, a hajlékonyságon és a koordinációs képességek fejlesztésén van a hangsúly. Mindemellett, mivel zenére történő mozgásformákról van szó, erőteljesen szerepet játszik a muzikalitás, a ritmusérzék és a testtudat. Míg a műkorcsolya egy egyéni sportág telis-tele többfordulatos ugrásokkal és forgásokkal, ezzel szemben a szinkronkorcsolya csoportos összhangra alapul, ugrások nélküli koreográfiával, több akrobatikai elemmel. A páros műkorcsolya és a jégtánc két sportoló jelenlétében valósul meg, előbbi esetében szintén ugrásokkal díszített mozgáselemek kombinációjával. (Internet 2)

Edzői tapasztalataim során figyelemmel kísértem milyen edzésprogramban vesznek részt a Jégmadár Műkorcsolya Egyesület versenyzői a főszezon előtt és -közben. A főszezon előtti időszakot az augusztus elejétől egészen szeptember végéig terjedő időtartamnak tudják be, ahol egy nyári intenzív edzőtáboron is részt vesznek a lányok. Az alapozó szakaszt többnyire arra is kihasználják, hogy új kűröket készítsenek a következő versenyszezonra, hiszen a folyamatos fejlődéssel ezeket is évről-évre frissíteni kell. A versenyek októberben kezdődnek és egészen április-májusig terjedően kerülnek szervezésre. Az Egyesület sportolói heti két pihenőnappal viszik végig ezt a hosszú időszakot, mely alatt fejlesztésre kerülnek kondicionális és koordinációs képességeik, modern- és klasszikus alapokat is elsajátítanak, továbbá a kűrök koreográfiájának „tisztításával” is foglalkoznak szárazföldi edzések keretében. A 2. ábrán egyik tanítványom látható:

2. ábra Egyik tanítványom, Hartdégén Lili a Vasas Cup versenyén, a műkorcsolya ábrázolása
(Forrás:<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=746966940761520&set=pb.100063446636190.-2207520000&type=3>)



2.2.3 A szinkronúszás

Egy egyre nagyobb népszerűségnek örvendő olimpiai sportág, immár 1984 óta. Nevezhető műúszásnak vagy vízi balettnek, hiszen maga a szinkronúszás egy művészi összhangja az úszásnak és a klasszikus táncalapoknak, díszítőelemekkel, némi akrobatikával, ahogyan a 3. ábra is szemlélteti. Csoportosan, duóban és szólóban történő, komplex mozdulatelemek sorozata, amihez nélkülözhetetlen a pontos időzítés, elengedhetetlen a magabiztos úszótudás, a plasztikusság, a megfelelő erőnlét és nem utolsósorban a kellő technikai ismeret. Alapfelszerelések közé sorolható az úszósapka, a fürdődressz és az úszószemüveg. Szinkronúszók körében elterjedt további segédeszköz a speciális orrcsipesz, ami a vízalatti gyakorlatok biztonságát teszi lehetővé, ugyanis a kűrök 2/3 része a víz alatt történik (Internet 3).

Az olimpiai sportág pontozásos rendszeren alapszik, amit a Fédération Internationale de Natation (FINA) nemzetközi szervezete foglalja szabálykönyvbe. Ebben kifejtésre kerül a gyakorlatok nehézségi és erősségi foka, az értékelési elvek és az arról szóló szabályok, a kötelező elemek és gyakorlatok pontozásának kritériumait, valamint a teljes kűrre vonatkozó pontozási elvet. (Magyar Szinkronúszó Szövetség, 2024)

3. ábra A szinkronúszás, mint esztétikai sportág ábrázolása

(Forrás: https://www.facebook.com/fina1908/photos/a.17034642633215/1790357597665415/?locale=en_GB)



2.2.4 A ritmikus gimnasztika (RG)

Másnéven ritmikus sportgimnasztika (RSG), mely egy olimpiai, úgyszintén pontozáson alapuló esztétikai sportág. Hasonlóan egy összetett mozgásforma, gazdag és sokrétű mozgásanyaggal rendelkezik, ugyanis a torna és a tánc, azon belül is a moderntánc és a klasszikus alapok figyelhetők meg benne. Alapvetően öt kéziszerrel különböztetünk meg, ezek a karika, a buzogány, a kötél, a labda és a szalag, az alábbi, 4. ábrán a labda használata látható. Már 4-5 éves korban is el lehet kezdeni, eleinte még a sportág alapjait szolgáló mozgáselemeket oktatják, majd fokozatosan, strukturáltan felépítve vezetik be őket a kéziszeres világába. (Magyar Ritmikus Gimnasztika Szövetség, 2017)

Alapvetően ez a gimnasztikának egy szakága, ami egy olyan mozgás- és gyakorlatrendszer, mely a sokoldalú és általános fizikai képzés eszköztárához tartozhat. A ritmikus gimnasztika abban speciálisabb a gyűjtőfogalomtól, hogy legkevésbé sem általános, a magasszintű előadóművészi képességek elengedhetetlen alapját nyújtja az egész sportágnak. Az olimpiai ritmikus gimnasztika – immár 1984 óta - kizárólag női versenyzőkre orientálódna, ahol a kéziszeres aktív és megfelelő használatával mutatják meg technikai képességeiket, hajlékonyságukat és muzikalitásukat. Kétféle kategóriát különböztetünk meg olimpiai viszonylatban: egyéni és csoportos kategória a világszerte érkezett sportolók körében (Internet 4).

4. ábra Pigniczki Fanni, a magyar ritmikus gimnasztika egyik legmeghatározóbb alakja
(Forrás: <https://tf.hu/hirek/buszkessegeink/14043-pigniczki-fanni-eleteben-kiemelt-helyet-foglal-el-a-versenysport-es-a-tanulas>)



2.3. A sportágspecifikus fizikum és a mikro-ciklusokra jellemző életmód definiálása

Mint általában minden sportágban, a művészi testkultúrák kategóriájában is különböző periódusokra, időszakokra bontjuk az évet. Ennek megfelelően priorizálnunk kell a fizikai terhelést és az annak megfelelő humán igényeket.

A táncművészek körében meghatározott **tréning** időszak jellemzően az az időtartam, amikor „előkészítjük” a komplex szervezetet és fizikumot a versenydíszidőszakot megelőzően, ekkor történik meg a legnagyobb mértékű technikai fejlődés, illetve az erőnlét és ízületi mozgékonyság fejlesztése is ekkor valósul meg. Az étrendet ebben a szakaszban is, illetve a versenydíszidőszakban kell a legtudatosabban kezelni, azonban mindkét esetben különböző okoknál fogva.

A *tréning időszak* jellemzően a leghosszabb időintervallum az év során, ekkor az étkezési habitus mikro- és makroelemek tekintetében is kell, hogy biztosítsa a test megfelelő táplálását, prevencióját és az esetleges sérülés utáni mihamarabbi regenerációt egyaránt.

Elsősorban a szénhidrát- és a fehérjebevitel játszik legnagyobb szerepet. A **szénhidrát** ideális esetben összetett szénhidrátok formájában kerülnek fogyasztásra, körülbelül 3-5 és 5-7g/kg naponta.(Leone, 2018) A szénhidrát azért elsőszámú főszereplője a tréning időszaknak, mivel szervezetünk ezt a makroelemet izomzatunkban glikogénként raktározza, ami az intenzív fizikai terhelés során gördülékenyen felhasználásra kerül, javítja az edzés minőségének hatékonyságát és az újonnan elsajátítandó technikai elemek, ugrások, forgások és robbanékony mozdulat fejlesztéséhez, akrobatikus elemek gyakorlása esetén is kellő energiát biztosítanak.

A **fehérjét** egész évben célszerű nagy mennyiségben fogyasztani, ugyanis grammonkénti energiatartalma megegyezik a szénhidráttal (4 kcal/g), ugyanakkor az izomnövelésben és annak regenerációjában, fejlődésében, egészséges fenntartásában, valamint az immunitásban meghatározó. Az esztétikai sportágak versenyzőinek proteinbevitel optimális esetben körülbelül 1,2-2,0 g/kg/napra helyezhető nem, terhelés, környezet és életkörülmények függvényében.

Zsírokból érdemes a növényi zsírokat priorizálni, inkább magvakból, növényi olajokból, de állati eredetűként a halféléből is érdemes bevinni a szervezetbe. Elmondható, hogy rengeteg versenysportoló a tudatos táplálkozás mellett számos étrendkiegészítőt, vitaminokat, porcerősítőt alkalmaznak napi szinten, amikhez is elengedhetetlen a kellő mennyiségű zsiradék. A művészi sportágakban komoly szinten tevékenykedő sportolók optimuma átlagosan 1-1,2 g testsúlykilogrammonként értelmezve. Professzionális balerínák

eszküsznek a D-vitaminra és az esszenciális zsírsavak bevitelére az év minden napján. Mindemellett a szépségápolásra is nagy hangsúlyt fektetnek, ezt általában I-es típusú kollagénnel, biotinnal viszik be szervezetükbe.

A **versenyszezon** ideje alatt tudatosan kell odafigyelni főként a terhelésre. Ebben az időszakban az erősítés, a technikai fejlesztés mértéke jobban háttérbe szorul, mivel első szempont a test megfelelő pihentetése, az izmok regenerálódása a versenyek előtt. Ekkor az összetett szénhidrát és egészséges zsírok bevitel a mérvadóbb, természetesen a fehérjét is állandóan pótolni kell. Továbbiakban javasolt az izotóniás italok mérsékelt, tudatos fogyasztása, mellyel a szervezetünkől verejtékezésével távozott értékes ásványi anyagokat tudjuk pótolni. (Kosztá Ágnes, 2019)

Az úgynevezett **off-szezon** időszakában megoszló véleménnyel bírtak a balerínák, olimpiakon műkorcsolyázók kutatásaim alapján. Interjú keretében került kifejtésre, miszerint ebben a szezonban vannak azok, akik még szigorúbban kezelik az életmódjukat amiatt, mivel fizikailag nem terheltek ilyenkor annyira, kevesebb energiabevitel is szükséges, ezzel elkerülve a súlygyarapodást. Más professzionális sportolók, táncművészek a 80/20 szabályra esküsznek, miszerint egy kicsit megengedőbbek magukkal szemben, egy hét folyamán 80%-ban tartják a kitűzött életmódjukat, 20%-ban pedig eltérnek ettől. (Internet 5)

2.4. A sportágspecifikus életvitel alapjai

A sportágspecifikus táplálkozás és életmód meghatározó alapját képezi mind egy versenysportoló, mind egy élsportoló teljesítményének. A nem megfelelő étrend követése hosszú távon hátrányt jelenthet, ha teljesítményünket maximalizálni szeretnénk. Ilyen hátráltató faktorok közé sorolható az alultápláltság vagy éppen a túlsúly, illetve ami még nagyobb problémát jelenthet, a sérülékenységre és betegségekre irányuló szenzitivitás vagy éppen krónikus esetben női sportolók körében (művészi sportágakban főképp) primer vagy sekunder amenorrhoea, a menstruáció hiánya. (Kosztá Ágnes, 2019)

Ami jelen esetünkben a sportágspecifikus szó alatt értelmezendő, hogy az adott sportágra jellemző, a többitől eltérő *sajátosságokra* kell koncentrálni és annak megfelelően kialakítani az életkörülményeket. Tulajdonképpen két esszenciális, sportágspecifikus tulajdonságra koncentrálni dolgozatomban, az egyik az *ízületek* fokozott védelme és támogatása, valamint a *szépségápolásra* irányuló folyamatos figyelem.

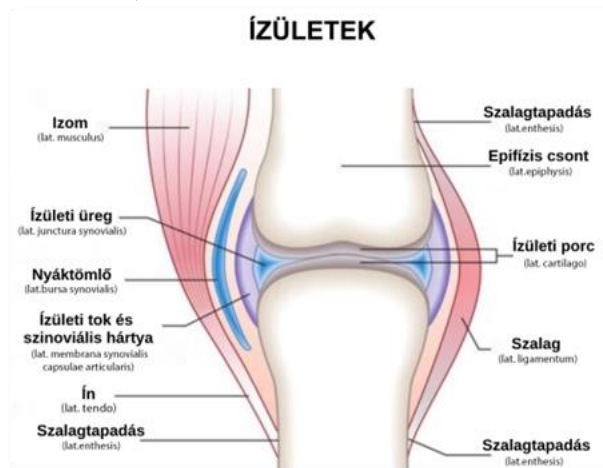
2.4.1. Az ízületek anatómiája és a glükózamin-szulfát funkciója

Az emberi testben több, mint 300 ízület található, ezeket elhelyezkedésüknek megfelelően csoportosítjuk:

- ☑ Kisízületek,
- ☑ Mellkasi ízületek,
- ☑ Felső végtagok ízületei,
- ☑ Alsó végtagok ízületei,
- ☑ Keresztcsontról – csípőcsonti ízület.

Az ízületek (5. ábra) a testmozgáshoz nélkülözhetetlen egységek a szervezetben, a kötőszövet egyik legfontosabbika. A nyelvcsont kivételével – hyoideum – a test összes csontjában megtalálhatóak, pontosabban a csontok közötti kapcsolódást szolgálja. Ezzel a funkcióval, összetartják magát a csontvázat, lényegi szerepet játszanak a csontok könnyed csúszásában, mindenféle károsodás nélkül. Inak és izmok, illetve az ízületi tok inai – latinul capsula articularis – kötik össze az adott szöveggel. A szilárd kötőszövetből álló ízületi tok két üregre bontja az ízületeket, amit is az ízületi porc borítja, ízületi folyadékkal ellátva.

5. ábra Az ízületek anatómiája átfogóan
(Forrás: <https://acuraflex.hu/izuletek>)



A glükózamin-szulfát, mely dolgozatomban és termékfejlesztésem egyik főszereplője egyben, a glükózamin egyik fajtája a glükózamin-hidroklorid mellett, egy összetettebb felépítésű, hatásosabb étrendkiegészítő. Emészthetősége egyszerű, mivel hamarabb hasznosul abból adódóan, hogy előbb felszívódik a szervezetünkben. Sportolók esetében a prevenciót nagyban segíti, hozzájárul az esetleges porckopás megelőzéséhez és jelentősen befolyásolja a funkcionális ízületi mobilitást egyaránt. Fogyasztása szájon át történő adagolásával bizonyul a leghatékonyabbnak sportolók számára. A jelenleg rendelkezésünkre álló multicentrikus kutatások szerint, az ajánlott napi bevitel körülbelül 3000 mg/nap mennyiségére tehető. Helyi kezelés esetén a külsőleg, bőrön keresztül felszívódó glükózamin-tartalmú krém vagy az izomba adott injekciót ajánlják rendkívüli szükség esetén.

Gyulladáscsökkentő adottsága mögött a génaktivációs faktor gátlásának képessége áll. Kutatások alapján megfogalmazódott, hogy a glükózamin-monoszulfát nemcsak gyulladáscsökkentő, de chondroprotektív is, kondrocita tenyésztettel reagálva serkenti a proteoglikánok szintézisét. Dominánsan részt vesz az intraartikuláris folyadék viszkozitásáért felelős anyag szintézisében, illetve gátolja a foszfolipáz és a kollagenáz, ezzel összesítve a metalloproteinázok aktivitását. (Internet 7)

Esztétikai sportágban jelenlévők esetében az ízületek teszik lehetővé a különböző *mozgástengelyek, mozgásszintek* használatát, továbbá felelősek a *szélesebb mozgástartományért* is. Az ízületi mozgékonyság és mobilitás okozta sportártalmak, sportelváltozások javarészt az alsó végtagok ízületeiben jelentkeznek, mely sajnos magával vonzza sok esetben a csípőcsont, nem utolsósorban a háti szakasz ízületeit, nagymértékű egyoldalúság – ami leginkább a műkorcsolya és jégtánc sportágaira jellemző - előfordulásakor pedig a gerinc deformitása is fennáll. Ebből fakadóan, az ízületek fokozott védelme óriási szerepet játszik ezen sportágak körében.

2.4.2. A dekor- és a nutrizetika befolyása az esztétikai sportolók körében

Habár az ízületek drasztikus kopása, állapotának romlása magától értetődő azon sportszakemberek számára is, akik nem az esztétikai sportok világát képviselik, tekintést szeretnék nyújtani mindazon további nehézségek területére, amelyre nem is gondolnának, ez pedig a külső megjelenés egészségének folyamatos fenntartása, ápolása, mégpedig a szépségápolás. Ahogy előbbi fejezetekben is megfogalmazódott a művészi versenysportolók megmérettetéskor kulcsfontosságú, nagyfokú figyelmet kell, hogy fordítsanak megjelenésükre, elsődlegesen sminkjükre, frizurájukra, mely a testalkattal együttesen teljesítményelőnyt jelenthet egy verseny során.

A modern ételmiszer- és táplálkozástudomány egyre több fejlesztésnek örvend, amikkel is egészségtudatos fogyasztók, sportolók igényeinek tesznek eleget. Ma már egyre elterjedtebb ételmiszercsoport a *funkcionális ételmiszerek* csoportja. Ez a kategória magában foglalja azokat az ételmiszereket, melyek olyan alkotóelemeket tartalmaznak megfelelő mennyiségben, amik pozitív hatással bírnak egy vagy akár több életfunkcióra, pozitív irányban befolyásolják a mentális jóllét állapotát, valamint a potenciálisan kialakulandó betegségek kockázatát csökkentheti, ezzel védve az egészséget. Ide sorolandók azok az ételmiszerek, illetve termékek, amelyek az átlagosnál kevesebb mennyiségű, az egészségre káros hatással bíró komponenst tartalmaznak, például csökkentett zsír- vagy szénhidrát-tartalmú termékek, továbbá a dúsított

élelmiszerek, mint az egészséges rosttal dúsítottak vagy sportolók számára az előnyös hatással bíró fehérjével dúsított készítmények.(Csapó János, 2016)

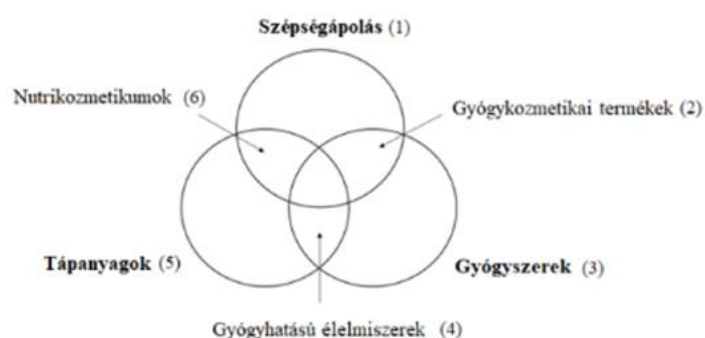
A funkcionális élelmiszereken felül két további megemlíthető csoportot hangsúlyozok ki, ez pedig a **nutraceutikumok** és a **nutrikozmetikumok** csoportja, mindkettő egy bizonyos módon kapcsolódik az élelmiszerek tudományához. A nutraceutikumok lényegében, ahogy azt a 6. ábra is átláthatóan mutatja, a gyógyszer tudomány és az élelmiszeripar találkozási pontja, a kettő határa, vagyis azon nem szokásos élelmiszerek, melyek gyógyszernek még nem minősülnek. Étrendkiegészítők, gyógyhatású készítmények széleskörű választéka sorolható ide, ezek természetesen versenysportolók számára erősen javasolt lehet.

Amire én nagyobb hangsúlyt szeretnék fektetni, azok a nutrikozmetikumok, másnéven a táplálkozási kozmetikumok csoportja. Ide tartoznak azok a nutriensek, vitaminok, nyomelemek és aktív anyagok kombinációja kedvező arányokban és koncentrációban, amelyek hozzájárulnak étel- vagy táplálékösszetevő jegyében a haj, a bőr és a köröm egészségének ideális védelméhez, működéséhez, ezzel együtt a teljes esztétikumot meghatározva és javítva. (Internet 8)

A nutrikozmetikumok atyjaként Ake Dahlgren svéd biokémikust tartják számon, aki elsőként alkotta meg és juttatta piacra az első ilyen terméket. Dahlgren kutatása vizsgálatokkal is bizonyított volt, miszerint a tengeri eredetű kivonatokkal létrehozott keveréke pozitív hatással bírt a bőr élettel, megfelelő struktúrájának fenntartásához.

6. ábra A nutrikozmetikumok csoportjának elhelyezkedése

(Forrás: http://epa.niif.hu/03100/03114/00035/pdf/EPA03114_acta_agronomica_ovariensis_2022_1_075-099.pdf)



Működési elvük nem bonyolult, a kívánt eredményhez szükséges, megfelelő koncentrációban adagolt összetevők keveréke. Vitaminok körében az **A-**, **C-** és **E-vitaminok**, nyomelemek esetében pedig a **szelén** és a **cink** bevitele igényli a legnagyobb figyelmet. Az aszkorbinsavval példát említve, hiába visszük fel az arcunkra az ajánlott mennyiséget, mivel annak rendszeres alkalmazása csak felületesen lesz érzékelhető, a mélyebb rétegekbe nem tud

eljutni és hatását kifejteni, fokozni. Ide tartozik sokak közt a kollagén rostok táplálása, mely egyben a bőrfeszességért, a bőr flexibilitásáért felel, de az UV sugárzás okozta károk kivédéséért egyaránt. Célunk elérésének érdekében eredményesebb eljárás, ha az esetünkben említett aszkorbinsavat cinkkel kombináljuk. Ez is egy nutrizkozmetikumnak minősül. (MGR. Ph. Katona Gábor, 2020)

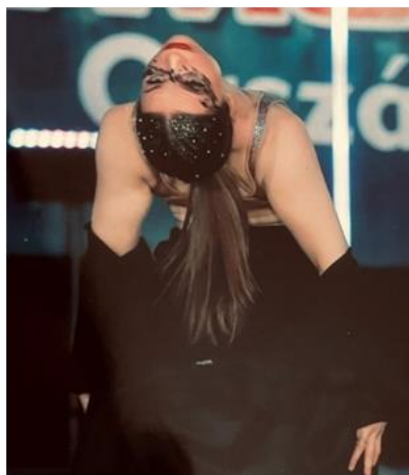
A H-vitamint, másnéven **biotinnak**, azonban szépségvitaminnak is köztudottan nevezik. Élettani szerepei közé tartozik, hogy számos szintézisben vesz részt, a koleszterin-észterek kialakulását gátolja és a zsírsavak raktározódását segítik. A vitamin hiánya megnyilvánul a bőrön létrejövő elváltozásokban, de a haj kihullása is jellegzetesen ezt mutatja.

A nutrizkozmetikumok fontossága az esztétikai versenypotolónál, a 7-10 ábrán:

7. ábra Színpadi smink készítése
(Forrás: Saját szerkesztés)



8. ábra Komplet színpadi megjelenés
(Forrás: Saját szerkesztés)



9. ábra Magyarország színeit képviselve a világbajnokságon, szorosan összefogott copffal és hajlakkal
(Forrás: Saját szerkesztés)



10. ábra A táncosok lábfeje egy átlagos edzést követően
(Forrás: Saját szerkesztés)



A dekorkozmetikumok rendszeres használatából fakadóan a művészi versenysportolók bőre, hajkoronájuk, ide sorolhatóan szempillájuk egészsége, körmük épsége nagy kockázatnak van kitéve. *Halmos Judit – Kozmetikai anyagismeret* című könyvének megfelelően a tartós kozmetikai készítmények, azon belül is a konzerválószeretek tekintetében három nagy csoportot ismerünk (Halmos Judit, 2024):

- I. PENÉSZEDÉSGÁTLÓK,
- II. ERJEDÉS- ÉS ROTHADÁSGÁTLÓK,
- III. VALAMINT AZ AVASODÁSGÁTLÓK CSOPORTJA.

A színpadi sminkhez nélkülözhetetlen olyan termékek használata, melyek rendkívül tartósak, nagy fedésűek (alapozók, korrektorok), hosszú órákon át biztosítja ugyanazt az esztétikai értéket (dekorkozmetikumok esetében például a „csókálló” rúzsok, vízálló szempilláspirál izzadás esetén). Ehhez elengedhetetlen a konzerválószeretek alkalmazása, melyek megakadályozzák a fizikai, kémiai, valamint mikrobiológiai változások kialakulását, ilyen a beszáradás, elfolyósodás, avasodás vagy éppen az erjedési- és penészesedési folyamatok létrejötte.

Az esztétikai sportágak közül a szinkronúszók azok, akiknek még kifejezettebben figyelmet kell szentelniük a rendszeres szépségápolásra, mivel ők kizárólag vízhatlan dekorkozmetikumokat viselhetnek, frizurájuk rögzítését pedig vastag étkezési zselatinréteggel biztosítják. Utóbbi pozitív hatásai közé tartozik, hogy tartósan és hatékonyan fixálja a frizurát, illetve védőréteget is képez, azonban folyamatos használata klóros vízzel érintkezve káros hatással bír a fejbőrre és a haj szerkezetére. Erősen szárító hatása van, továbbá mivel roppant nehéz annak eltávolítása, kitépi a hajhagymákat, az idő előrehaladtával teljesen tönkreteszi a hajkoronát.

Az említett 3 csoporton belül a legjellegzetesebb és leggyakrabban előforduló ellenségei a bőrnek a *parabének, szilikonok, szintetikus anyagok és színezékek*.

a) PARABÉNEK

A parabének, másnéven NIPA-észterek csoportja alá sorolható a metilparabén, az etilparabén, a propilparabén, illetve a benzparabén. Ezek a vegyületek fontos penészedésgátlók, enyhén antiszeptikus származékai a para-oxi-benzoésavnak. Ezek a vegyületek kristályos, fehér színű anyagok, a vízben történő oldhatóságuk szénatomszámuk növekedésével arányosan csökken, viszont konzerváló hatásuk ugyanezzel a mértékkel nő. Meghatározott koncentrációban alkalmazva egyáltalán nem toxikus vegyület, semleges pH-jú és nem irritálja a bőrt. A kozmetikai krémek optimális tartósításához, a vizes fázisba ametil- és etilparabén, a

zsíros fázis esetében a benz- és propilparabén származékok alkalmazandók. A kívánt konzerváló, tartós hatás elérésének érdekében mindkét fázishoz adagolnak a parabén származékokból.

b) SZILIKONOK

Mesterségesen előállított vegyületek, melyek nagy előnye, hogy sokrétű funkcióval bírnak. Előszeretettel használják bőr- valamint hajápoló termékek fejlesztésekor, mivel a bőrrel érintkezve és azon eloszlatva egy úgynevezett „*protect barrier*” védőréteget képeznek, bőrpuhító, ráncatlanító hatásúak is, ezzel esztétikailag javít a bőrképen, selymes, lágy érzetet képeznek átmenetileg. Sminktermékek esetében tartós primerek, alapozók jellegzetes alapkomponense. Hajápolók, hajformázó termékek esetében javíthatnak a fésülhetőségen és a haj szerkezetén, azonban ami esetünkben a legfontosabb (hajlakkokra, hajszelére, waxokra gondolva), hogy fényes réteget képeznek és hozzájárulnak a masszív hajstruktúra fenntartásában. (Internet 9)

c) EGYÉB SZINTETIKUS ANYAGOK: SZÍNEZŐ- ÉS ILLATOSÍTÓ ANYAGOK, PÚDERALAPANYAGOK

Alapvetően megkülönböztetünk festékeket, színezékeket és pigmenteket. A festék vízben nem oldódó színes anyag, mely rögzítésre alkalmas. A színezékek és pigmentek tárháza ezzel szemben jóval szélesebb, hiszen előbbi már vízben és más oldószerben oldódó szerves eredetű, utóbbi pedig ezekben oldhatatlan, szervetlen és szerves eredetű színezőanyagok kategóriáját erősíti. A kozmetikában szintúgy előírt követelményeket tartanak számon, amiknek eleget kell tenni. Ide tartozik az erőteljes színezőképeség, a szín tartóssága, állandó színárnyalat és szemcsefinomság biztosítása, valamint az alkalmazott komponensek előírt mennyiségének megfelelési betartása. Dolgozatomhoz kapcsolódóan a legjelentékesebbek a zsírban és alkoholban oldható, mesterséges színező anyagok, mivel ezekből jellemzően kis mennyiségű is elég a kívánt hatás kialakításához és sokszor gazdaságosabbak. A fluoreszcein halogén-származékai az *eozinok* csoportja, mely a vörös színárnyalatok különböző intenzitását biztosítja, mint például a 8 és 24 órán át tartó „csókálló” rúzsok esetében is. További, zsírolldható színezékek a *szudán-festékek*, amikkel tipikusan az arc-, ajak- és szemkörnyéki dekorkozmetikumokat színezik.

Az illatosító anyagok általánosságban komplex összetételű rendszerek, melyben terpének, szeszkviterpének, ketonok, észterek, aldehidek vannak jelen. Szenzitív bőrűeknél nem ajánlott, erősen allergia- és gyulladásokeltők is lehetnek. Szintetikus illatanyagoknál a leggyakoribbak az olcsó, tömeggyártásra szánt szerves vegyipari anyagok, túlnyomóan az

aldehidek és a gyümölcsészterek, de számontartjuk az izolált, natúr illóolajokból eredő, kémiai- és/vagy fizikai úton elkülönített illatanyag-frakciók halmazát egyaránt.

A púderalapanyagok körében a *kendőzésre* szántakkal foglalkozunk jelenleg. Ezek a kendőzésre alkalmas púderek az arc alaki, valamint szerzett vagy meglévő szépséghibáinak korrigálására szolgálnak, sok esetben illatosítottak és színezettek is, hatóanyagot általában nem tartalmaz. Az ilyesfajta púderekhez csoportosítjuk a porpúdereket, a kompakt/szilárd és a folyékony púdereket. Amikor versenyszituáció adódik, *porpúdereket* használunk, még hozzá minél tartósabbat, szeboreás bőrre ajánlottat az izzadás, erőteljes verejtékezés végett. Ezek poranyagok keverékéből tevődnek össze, kalcium- és magnézium karbonátot, ként, kaolint, titán-dioxidot, talkumot, lényegében erősen szárító anyagokat tartalmazó termékek. Ezen kívül persze bőrtípusnak megfelelően árusítják a normál és a száraz bőrrel kompatibilis porpúdereket. A *szilárd* púdert sokan praktikussága miatt kedvelik, nem helyigényes és nem szállnak a kis porszemesék, amikor az arcfelületre applikáljuk azt. A *folyékony* púderek nagy fedőképességgel bírnak, ami versenyhelyzet esetében nagy előny. Mindenekelőtt szuszpenziók, amik sokféle poranyagot is tartalmaznak, közöttük a stabilitás fokozására alkalmas Aerosilt, titán-dioxidot, glicerint, trietanolamin-szappanokat és konzerválószerket.

2.5. Alapanyagok választása

Dolgozatomban – ahogy korábban említettem – a művészi sportolók igényeinek figyelembevételével kívánok egy egészségtudatos snackterméket létrehozni. Ehhez nélkülözhetetlenül fontos a bevonható anyagok körének vizsgálata. A megfelelő alapanyagok választása és az összetétel ideális kialakítása teszi lehetővé egy termék ízének, állományának, teljes küllemének és sajátosságainak harmonikusságát. A fejlesztésem kiindulópontja az édesburgonya volt, maga a receptúra összetétele ehhez a komponenshez idomulva lett létrehozva, amivel nemcsak a termék speciális funkcióját, hanem összetételének egyediségét is biztosította.

2.5.1. Az édesburgonyaliszt

A funkcionális élelmiszerek, közöttük a batáta egyre nagyobb népszerűségnek örvend. Egyedülálló adottságai, ízvilága, ebből adódóan sokrétű felhasználási módjai teszik lehetővé, hogy az abból készített receptúrát akár édesen, akár sósan lehessen módosítani, párosítani egyéb értékes, ízben meghatározó összetevővel. A Magyarországon legjellemzőbben előforduló édesburgonya, az *Ipomoea batatas* friss termése alapvetően egy magas vízáktívitású élelmiszer ($a_v=0,95$), százalékban megadott érték szerint körülbelül 75%, amivel habár az alapmassza egy sokkal selymesebb konzisztenciát érne el, tárolási szempontokból nagyon kedvezőtlen. Ha a

magas vízaktivitású batáta felhasználását választottam volna, a baktériumok (például anaerob közegben kialakuló *Clostridium botulinum*) és a gombák (mint például az *Aspergillus* faj) veszélye miatt valószínűnek tekinthető, hogy a termék nem élte volna túl a céloknak kitűzött minimum 3 hónapos szavatossági időt. Mivel a fejlesztett terméket úgy terveztem, hogy könnyen szállítható és szobahőmérsékleten tárolható legyen, az édesburgonya egy feldolgozott, jóval alacsonyabb vízaktivitással járó formáját választottam, ez a batátaliszt. Az alapanyag vízaktivitása rendkívül alacsony ($a_v=0,3$), emellett felszívóképességének köszönhetően a jelenlévő nedvesség is ebbe fog diffundálódni, ami szintén előnyös mikrobiológiai tekintetben. A termék vízaktivitása akkor tekinthető optimálisnak és eltarthatónak, amennyiben annak vízaktivitása nem haladja meg a 0,6 értékét.

Számomra lényegi szempont volt az is, hogy az energiagolyó, az egy napra ajánlott napi biotinbevitel mennyiségének minél magasabb százalékában legyen jelen, méghozzá természetes forrásból. Ebből a célból adódóan is esett választásom az édesburgonyalisztre, mint egyik fő komponens, de kiemelném az alacsony glikémiás indexét, a magas magnéziumtartalmát, kedvező kolintartalmát – ami az izommozgást támogatja –, nem utolsósorban magas rosttartalmát, amik mind előnyös tulajdonságok az esztétikai versenysportolóknak szánt produktum fejlesztéséhez. (Internet 10)

2.5.2. A kókuszliszt

A kókuszliszt szintén rostban gazdag, ezáltal lassú felszívódást biztosító alapanyag, a batátaliszthez hasonlóan alacsony vízaktivitással rendelkezik. Ez a tulajdonság fokozza a termék eltarthatóságát, annak tárolási idejét kedvezően befolyásolja. Az alternatív lisztek között is kiemelkedő, mivel fehérjetartalma is magasabb azokénál, ami az izomműködést segíti sportolóknál, mitöbb, gluténmentes alternatívaként is helytálló. Hipoallergén, vagyis olyan anyagokkal van tele, amelyek esetében jelentősen kisebb a valószínűsége annak, hogy allergiás reakciót váltana ki az alapanyag, sok esetben javasolják búza-, szója-, dió- és tejallergia előfordulásakor. A receptúra készítésekor leginkább ezeket a pozitív beltartalmi tulajdonságokat helyeztem előtérbe, így egy jó opciónak bizonyult a fejlesztéshez, mint további száraz komponens a batátaliszthez. (Internet 11)

2.5.3. Az aprószemű zabpehely

A zabpehely egy nagyon sokrétű funkcionális élelmiszer, manapság nemcsak például zabkásaként használjuk fel, hanem akár fasírtba, kenyér alternatívájaként, de a zab feldolgozott formái is óriási tárházat nyújtanak (akár csak a zabtej elérhetősége rengeteg kávézóban). Alapjában véve, maga a zabpehely a teljes kiőrlésű zabra indikál, ami speciális műveleti eljárást

követel. A művelet során a zabot gőzölik, eltávolítják a héjréteget, majd egy henger használatával nyomás által lapítják.

Fontos tisztában lenni azzal, amennyiben szigorúan gluténmentes terméket kívánunk fejleszteni, azt csak és kizárólag gluténmentes zabpehelyből lehet létrehozni, de a végtermék gluténtartalmát is monitorozni kell, valamint a Magyar Élelmiszerkönyvben előírt mennyiséghez hasonlítani, ellenőrizni. (Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, 2024)

Az aprószemű zabpehely szintén egy olyan száraz komponens a receptúrában, ami lassítja a végtermék felszívódását a szervezetben, illetve nagyobb felszívóképességgel is bír a kókusz- és batáta liszthez viszonyítva azok szemcseméretének köszönhetően. Ez az adottság szintén hozzájárul a termék tárolási képességének javításában. Béta-glükánban gazdag, ami azt jelenti, egy olyan rostban dús, ami az emésztés folyamatával a szervezetben gél képez (ez magyarázza azt a jelenséget is, amikor a vízben főzött zabpehely nyírófeszültsége nő, ezzel egy géles, viszkózus formát vesz fel), ezzel növeli a táplálék viszkozitását a bélrendszerben, ami lelassítja az emésztés folyamatát. Ez nemcsak a vércukorszint optimális tartományban való mozgását befolyásolja, de a tizenhat órás versenynap során is ugyanolyan fontos szerepet játszik, hiszen annál később szívódik fel a termék. (Internet 12)

2.5.4. A glükózamin-szulfát, a gyömbér és a kurkuma

A száraz komponensek közül ezek azok az alapanyagok, amelyek kisebb arányban szerepelnek a receptúrában az előzőkhez viszonyítva. Ahogy már kifejtésre is került, a **glükózamin-szulfát** számtalan előnyös tulajdonságokkal rendelkezik, ha a versenysportolók ízületi védelméről van szó. Porított formájának köszönhetően a vízaktivitáson nem változtat, ráadásul kis mennyiségben való adagolása is lefedi a napi ajánlott bevitelét. Az energiagolyó receptúrájában úgy kalkuláltam a glükózamin-szulfát mennyiségét, hogy 5 darab golyó tartalmazza a napi ajánlott beviteli mennyiség 100%-át. Ezt praktikusság szempontjából is jó ötletnek véltem, mivel egy hosszú versenynap során egy sportoló nem feltétlen hordozza magával az étrendkiegészítőket sem, az 5 db energiagolyó elfogyasztásával pedig a 100%-os ajánlott mennyiséget is fedezheti. (Internet 13)

A **gyömbért** és a **kurkumát** pozitív hatóanyaguk miatt, illetve az íz- és a színvilág meghatározása végett is használtam. Energiatartalom növelése céljából egyik sem számottevő, azonban számos olyan anyagot tartalmaznak, amik fogyasztása kifejezetten pozitív következménnyel bírnak. Mindkét fűszer antioxidánsokban gazdag, amely az oxidatív stressztől védi a szervezetben lévő sejteket, ez az alapvető verseny előtti felkészülés folyamatához előnyös tulajdonság. Emellett megemlítendő, gyulladáscsökkentő és

fájdalomcsillapító hatásuk nagyban járulnak hozzá a regenerációs és prevenciós folyamatok során, ami az intenzív edzések szezonja alatt szintén fontos, az ízületi panaszok és az izomfájdalmak intenzitása ezzel mérsékelhető. (Internet 14)

A *gyömbérről* elmondható kifejezetten, hogy roppant magas zsírégető-képességgel rendelkezik, ami nemcsak a megfelelő testsúlykontrollt segíti, hanem az energiafelhasználást is növeli az anyagcsere serkentésével, ezzel elősegíti az optimális testösszetételt egyaránt.

A *kurkuma* legkiemelkedőbb tulajdonsága a kurkumin hatóanyag, ami nemcsak immunerősítő és gyulladásgátló, de kifejezetten ízületi- valamint reumatikus problémák esetén nyújt segítséget, ez versenysportolók esetében rendkívül hasznos. Véralvadáscsökkentő sajátosságának köszönhetően gátolni képes a vérrögök keletkezését. A másnéven nevezett indiai sáfrány még a szépségápolásban is jelentős szerepet játszik, a kozmetikaipar előszeretettel alkalmazza, mivel a csillapítja a bőrgyulladást, fokozza a bőrfelszín természetes ragyogását, ami a külső megjelenésben, egyben a teljesítmény értékelésében is számottevő egy verseny alkalmával.

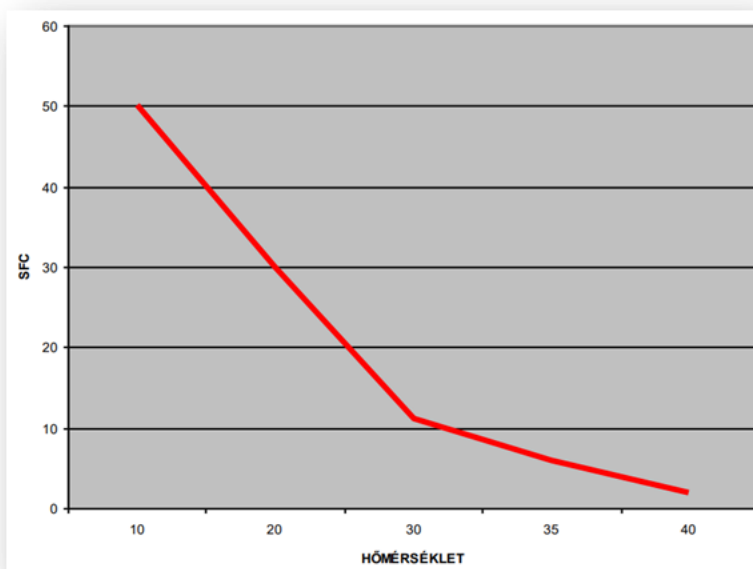
2.5.5. A pálmazsír

Egy termékfejlesztés során gondos figyelmet kell fordítani arra, hogy milyen olvadási profillal rendelkezik a felhasznált zsiradékforrás, hogyan viselkedik az idő és a hőmérséklet függvényében, hiszen ezek a paraméterek szabályozzák majd a késztermék minőségét is. A pálmazsír egy globálisan is populáris zsiradék, amelynek legelőnyösebb tulajdonsága, hogy összetételénél fogva könnyedén frakcionálható, a két alapfrakció pálmaolein és pálmazsitarin formájában jelenik meg. Ma már sok vállalat dolgozik RSPO tanúsítvánnyal rendelkező pálmazsírral, ami lényegében a pálmaolaj etikusságát és fenntarthatóságát biztosítja, csökkenti a pálmaolajtermelés okozta környezeti és társadalmi negatív hatásokat, egyben egy olyan tanúsítvány is, melyet ma már nagyon sok nemzetközi szervezet támogat.

A termékem fejlesztéséhez a pálmazsírt fizikai-kémiai jellemzői miatt választottam, olvadási profilját az alábbi 11. ábra szemlélteti. Normál szobahőmérséklettel kalkulálva – ami körülbelül 20-24 °C-ra tehető egy háztartásban, vagy szállítás esetén – a zsiradék olvadási profiljának megfelelően is mutatja, az olvadási tartomány 34-37 °C-ra helyezhető. (Egyetemi jegyzet, 2024) Ez azt tükrözi, a késztermék végső állományát és állagát oly módon – természetesen mennyiség függvényében - határozza meg, hogy eddig a hőmérséklet tartományig a zsiradék szilárd formájában alkot egységet a többi összetevővel. Olyan szempontból előnyös, hogy az alapmassza könnyebben válik formálhatóvá, ezzel együtt meg is

tartja azt optimális feltételek között. A késztermék beltartalmi jellemzőit pedig befolyásolja oly módon, miszerint 1 g zsír 9 kcal-nak felel meg, ezáltal kisebb mennyiségben adagolva is hozzájárul a verseny előtti energiaellátáshoz.

11. ábra A pálmazsír olvadási profilja
(Forrás: Egyetemi jegyzet, 2024)



2.5.6. A datolyapasztá

A datolyapasztát, mint alapanyagot mindenekelőtt édesítőképessége és állománykialakító szerepe végett helyeztem a második receptúrába. A mogoróvaj íze, mivel diszharmonikus volt a málna ízvilágával, eltávolítottam teljesen a receptúrából, helyette többek között a datolyapasztát alkalmaztam. Ízében is előnyös, mivel a málna gyümölcsösségét jól kihangsúlyozza, illetve cukormentes termék révén természetes módon biztosítja a termék édességét a virágméz mellett. Fruktóztartalma mellett az is előnyös, hogy magas rosttartalommal bír, ami nemcsak az alapvető bélrendszer-működést támogatja, de jelen példám esetén, a golyók elfogyasztását követően megnövekszik a sportoló vércukor-szintje, eközben a rostok a szénhidrátok felszívódását lassítják, hozzájárulnak ezzel a megnövekedett vércukorszint stabilitásában. Mindezen felül alapvetően is egy tápanyagdús, főképp B6 vitaminban és ásványi anyagokban, antioxidánsokban gazdag alapanyag, gyulladáscsökkentő hatású, amely ideális összetevője az édesipari termékeknek, de akár magában fogyasztva nassolnivalóként is helytálló. (Internet 15) Összességében magas energiatartalma, rosttartalma és természetes édesítőképessége, fruktóztartalma lehetővé teszi azt a funkciót, amit a fejlesztett termékemmel célomnak kitűztem.

2.5.7. *A virágméz*

A méz tulajdonképpen cukrok és más vegyületek keveréke, természetesen a széles spektrumnak köszönhetően, méztípusnak megfelelően ez különböző arányban változik. Alapvető fontosságú az is, hogy melyik méztípust használjuk a receptúra során, hiszen a cukorkomponensek a tárolási idő és klimatikus viszonyok függvényében a méz viselkedését befolyásolhatják. Receptúrámban folyékony virágméz került felhasználásra, aminek ragacsossága segíti a száraz komponensek egymáshoz tapadását és hozzájárul a megfelelő állomány kialakításához. Egyik legfontosabb fókuszomban állt összpontosítani az energiatartalomra, illetve összességében is a beltartalmi jellemzőkre, a virágmézben található fruktóz- valamint glükóztartalom pedig természetes úton tudta ezt számomra támogatni. Ennek köszönhetően a benne található természetesen cukormennyiség pont azt az ízt biztosítja, mely a termék natúr ízvilágát hangsúlyozza ki. Nedvességtartalma nem magas, illetve ami még fontos, hogy kötött formában van jelen, így a vízáktivitás mértéke elenyésző. (Egyetemi jegyzet, 2024)

2.5.8. *A kókuszszír*

Az egyik legtöbb kritikát az első receptúra után a szárazanyag-tartalom és az erősen morzsolódó állag kapta. Ennek megfelelően igyekeztem korrigálni a következő receptúrában, ami azt jelentette zsiradékok szempontjából, hogy a pálmazsír mennyiségét mérsékeltem, mellette a kókuszszírral vegyítve alkalmaztam az új receptúrában. Zsírsavösszetételének megfelelően 47%-ban tartalmazza a telített laurinsavat, tipikus laurikus zsírforrás, ami a kókuszszír egyik legsajátosabb jellemzője. Egy olyan édesipari célzsír, melynek olvadása már 25 °C-on megkezdődik, ezt a viselkedést kihasználva, a felhasznált pálmazsírral vegyítve már az alapmassza állományán lényegesen lehetett változtatni. Mindemellett, táplálkozási értékei sem elenyészőek, antibakteriális, de antivirális hatását is kimutatták, továbbá a benne fellelhető közepes lánc hosszúságú zsírsavak nem befolyásolják a szervezetben zajló lipoprotein szintézist, és nem utolsósorban könnyebben is szívódnak fel. (Egyetemi jegyzet, 2024)

2.5.9. *A málna eredetű alapanyagok: a málnapüré és a liofilizált málnadarabka, valamint málnapor*

A második receptúra fejlesztéséhez felhasznált alapanyag, amit elsők közt íze miatt választottam, mivel az érzékszervi bírálat során kitöltöttem ezt az ízvilágot preferálták. Alapvetően a málna egy igen magas vízáktivitással rendelkező bogyós gyümölcs. Ez a málnapüré esetében jól meg is mutatkozik, hiszen specifikációja alapján, 20 °C-on történő tárolás feltétele mellett maximum 45 napig őrzi meg minőségét bontatlan állapotában.

Természetesen kalkuláltam azzal, hogy maga a massa és a termék nem csak málnapüréből áll, többek között a zabpehely, de a batáta liszt egyaránt felszívja a benne levő nedvességet. Habár a termék nedvességtartalmát a megjelölt adagolási mennyiségben 14%-kal növelte, visszajelzések alapján a válaszadók 100%-a magához közelebb állónak vélte a második receptúra állagát. A málna liofilizált, és porított formája lehetővé teszi, hogy az adott termék tárolási idejét megnövelje, nem mellesleg, a nedvesség eltávolításával tömege jelentősen csökken, ami a költségvetés esetén egy kedvező szempont.

2.5.10. *A céklavörös*

A céklavörös porított állapotát legutolsó kísérleti mintáim során adagoltam. Eredetileg nem szerettem volna semmilyen színező anyagot alkalmazni, ezáltal kezdetekben azzal kísérleteztem, milyen színe lesz a készterméknek, ha csak a málna eredetű alapanyagok színezik azt. Sajnálatos módon, kicsit halványnak bizonyult a végtermék, ebből adódóan jutottam arra a pontra, hogy a céklaport használom színezőként.

2.5.11. *A cikória szirup*

Egy kevésbé ismert összetevő, amit jellemzően a cukor helyettesítésének céljából használnak. A mézhez hasonlító állaggal rendelkezik, folyékony, ugyanakkor sűrű, természetesen édes ízű, mindemellett egyedi tulajdonsága, hogy 66%-os rosttartalommal rendelkezik. Ez számomra a fejlesztéshez egy további pozitívum, hiszen a rost mennyiségének növelése kedvezően befolyásolja az energiagolyó viselkedését a szervezetben, lassítja a jelenlévő szénhidrátok felszívódását, fenntartja az egészséges bélmikrobiótát és az egészséges emésztést is biztosítja. Összességében, a cikória szirupot mind édesítés és rosttartalom-növelés céljából, nem utolsó sorban pedig a „ragacsosabb” állag elérése végett alkalmaztam. (Internet 16)

2.5.12. *A kókuszreszelék*

Többek között a praktikusság, valamint az érzékszervi jellemzői miatt alkalmaztam. Az előző receptúra termékeit azt a kritika is illette, hogy sem szállítási, sem fogyasztási szempontból nem célszerű a csokoládéval való bevonás, amennyiben a tiszta, temperált pasztillákat használjuk adalékmentesen. A kakaóvaj adta tulajdonságokból származóan a kéz melegére és egyéb hőre is hamar reakciót vált ki. Emiatt, mivel gyümölcsös ízvilágot terveztem fejleszteni, a finom kókuszreszelék jól illeszkedő opciónak bizonyult íze és funkciója tekintetében is. Rosttartalma, mint beltartalmi jellemzője támogatja a késztermék összes rosttartalmát a kókuszliszten, a cikória szirupon és az aprószemű zabpehelyen felül.

3. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A dolgozathoz szükséges méréseket a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Budai Campusán, a Gabona- és Iparinövény Technológia Tanszékén vittem véghez.

3.1. Előkísérletek és piaci igény felmérése a fejlesztés előtt

A receptúrafejlesztés előtt egy piackutatást végeztem, amiben azt mértem fel, mennyire tartanának igényt egy ilyen energizáló snackre. A válaszadóim 85%-a fogyaszt alapvetően étrendkiegészítőket, megnevezés szerint a marha- és csirkeporc kollagén, a fehérje, kreatin, a magnézium, illetve a C és D vitamin fogyasztása a legpopulárisabb. Ezt az általam felhasznált glükózamin-szulfát miatt is szerettem volna vizsgálni.

Következő lényegi információ, hogy válaszadóim 60%-a kezeli tudatosan a verseny napján történő étkezést, amivel együtt arra is figyelnek, mit visznek be a szervezetükbe fellépést megelőzően, továbbá, 86% nyilatkozott úgy, hogy nyitottak olyan jellegű termékre, amit készítenek. Felmértem azokat az igényeket is, miképpen képzelik el állagnak, bevonatnak, íznek megfelelően a golyókat. A kitöltők majdnemhogy egyhangúan ajánlották a gyümölcsösebb, frissítőbb ízvilágot, így született meg továbbfejlesztéskor a málnás-kókuszos ízkombináció.

Alapvető gondolatmenetem szerint az energiagolyó fő komponenseként az édesburgonyát választottam, melyhez ragaszkodtam mindvégig. Egyrészt egy ízben semleges alapanyag, édes és sós, vagy éppen natúr változatban is illeszkedő, másrészt, a legtöbb hasonló jellegű, energiát adó termék alapja a müzli és a gabonafélék, pszeudocereáliák, így egy egyedi termék ilyen szempontból is.

Első kísérleteim során sütőben készített édesburgonyát pépesítettem alapul és megfigyeltem annak viselkedését különböző mennyiségű kukorica- és burgonyakeményítővel elegyítve. További kísérleteim során kókusztejport is alkalmaztam a megfelelő állag és íz kialakításának érdekében, azonban nem bizonyultak hatékonynak a kísérletek, így elvettem a receptúrákat. Ezen felül, habár a teljes mértékben felhasznált pépesített, sült édesburgonya, mint komponens érzékszervileg egy kellemes, krémes jelleget ad az alapmasszának, sajnos magas vízaktivitása miatt a mikrobáknak is kedvező közeg. Az alacsonyabb vízaktivitásra törekedtem, ennek fényében cseréltem a nedvességdús alapanyagot a Szaffi édesburgonya lisztjére, amivel jelentősen csökkentettem a nedvességtartalmat.

3.2. Felhasznált anyagok és eszközök

3.2.1. Kurkumás-étcsokoládés receptúra, avagy a Glowy Flourish receptúrája

A felhasznált anyagokat és eszközöket csoportosíthatjuk az alapmasszához, valamint a csokoládé temperálásához alkalmazottak alapján a 2. és 3. táblázatban.

Felhasznált anyagok

2. táblázat A receptúra felhasznált anyagai
(Forrás: Saját szerkesztés)

AZ ALAPMASSZÁHOZ	A CSOKOLÁDÉ TEMPERÁLÁSÁHOZ
80 g batáta liszt 80 g kókuszliszt 80 g aprószemű zabpehely 10,4 g glükózamin-szulfát 60 g virágméz 80 g mogoróvaj 120 g pálmazsír Fűszerek: gyömbér és kurkuma	Belcolade 100% belga étcsokoládé pasztilla

Felhasznált eszközök

3. táblázat A receptúra felhasznált eszközei
(Forrás: Saját szerkesztés)

AZ ALAPMASSZÁHOZ	A CSOKOLÁDÉ TEMPERÁLÁSÁHOZ
Analitikai mérleg Kiméréshez szükséges eszközök (kis- és evőkanál, konyhai kés) Tároló edények Hűtőberendezés	Főzőlap, rezsó Főzőedények Fakanál Hideg felületű márványlap Temperáló eszközök

Az imént feltüntetett mennyiségek alapján 25 db 25 g tömegű golyót tudunk elkészíteni alapmasszára és bevonó étcsokoládéra értelmezve, együttesen számítva, ezzel szemben a második receptúrában kifejtett mennyiség 23 db 20 g tömegű golyó készítéséhez elegendő.

3.2.2. Málnás-kókuszos receptúra, avagy a Pink Grace receptúrája

4. táblázat A Pink Grace felhasznált eszközei és anyagai

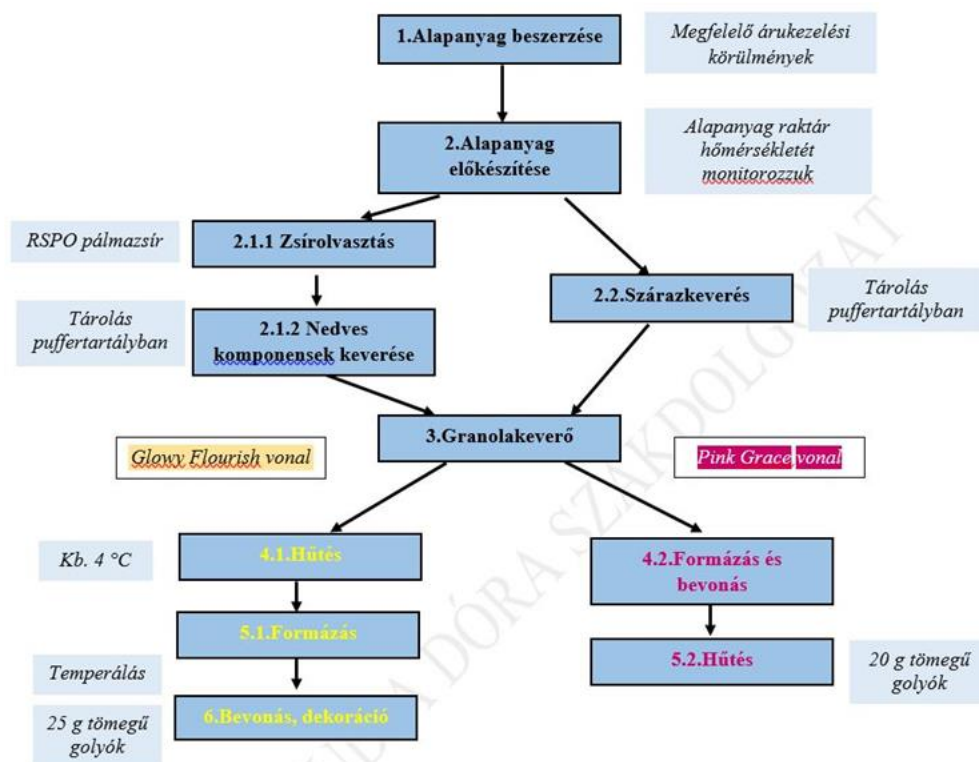
(Forrás: Saját szerkesztés)

Felhasznált anyagok		Felhasznált eszközök
60 g Szaffi batátaliszt	60 g kókuszszír	Analitikai mérleg
60 g kókuszliszt	50 g Döhler 100% málnapüré	Kiméréshez szükséges eszközök (kis- és evőkanál, konyhai kés)
60 g aprószemű zabpehely	5 g liofilizált málnapor	Tároló edények
10,4 g glükózamin-szulfát	3 g liofilizált málnadarabka	Mikrohullámú sütő
60 g virágméz	1 g céklapor	Hűtőberendezés
40 g datolyapaszta	22 g Gym Beam cikória szirup	
60 g pálmazsír	3 g fine kókuszreszelék	

3.3. Az elkészítés menete

- Első lépésként a száraz, majd a nedves komponenseket külön-külön, grammra pontosan lemérjük, majd egy-egy tároló edénybe adagoljuk.
- A kimért összetevőket szeparáltan homogenizáljuk. A pálmazsírt a nedves komponensekhez történő adagolását megelőzően hőkezelní szükséges, felolvasztjuk. Ez a lépés lehetővé teszi a hatékonyabb egyneműsítést.
- A két edény tartalmát, a vízdoldható és vízdoldhatatlan komponenseket egy nagyobb tároló edénybe helyezzük, majd addig keverjük a masszát, míg a lehető leghomogénebbé nem válik az. Ez adja az energiagolyó alapmasszáját.
- A kurkumás-étcsokoládés receptúra esetén hűtött közegbe helyezzük a kapott masszát, amíg formázható állapotba nem kerül, ez tapasztalataimnak megfelelően 4 óra, majd kivesszük, szobahőmérsékletre helyezzük, ezzel visszaállítva a maghőmérsékletet. Ezután pontosan 20 g tömegű golyókat formázunk a masszából.
- A málnás receptúra esetén a masszát friss állapotában egyből formázzuk, bevonjuk kókuszreszelékkel, majd utána helyezzük a hűtött közegbe. A termék szobahőmérsékleten fogyasztandó.
- További, egyben utolsó lépés a kurkumás-étcsokoládés energiagolyó készítésekor, hogy vízgőz felett étcsokoládé pasztillákat olvasztunk, melyet temperálunk, majd a temperált csokoládéval bevonjuk a golyókat, ez adja annak bevonó rétegét. Visszahelyezzük a hűtött közegbe a formázott és bevont golyókat, majd pihentetni hagyjuk, mindaddig, amíg az étcsokoládé el nem éri a dermedt, érzékszervileg optimális állapotát.

12. ábra Az előállítás folyamatábrája ,műveleti lépések szemléltetése
(Forrás: Saját szerkesztés)



4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. Tápérték táblázat

Átlagos tápérték **1 db** energiagolyóra vonatkoztatva, mindkét ízben az 5.táblázatban:

5. táblázat A tápértékek összegzése egy golyó esetében

(Forrás: Saját szerkesztés)

1 DB TERMÉK TÁPÉRTÉKEI	Kurkumás-écsokoládés	Málnás-kókuszos
	1 teljes golyó	1 teljes golyó
Energia (kcal)	134	87
Zsír (g)	9,7	5,4
<i>ebből telített zsírsavak (g)</i>	4,4	3,7
Szénhidrát (g)	9,2	9,5
<i>amiből cukrok (g)</i>	3,0	3,9
Fehérje (g)	2,3	1,1
Rost (g)	3,3	1,8
Só (g)	0,0	0,0

Átlagos tápérték **100 g** késztermékre vonatkoztatva a 6. táblázatban található.

6. táblázat 100 g termék tápértékei

(Forrás: Saját szerkesztés)

100 G TERMÉK TÁPÉRTÉKEI	Kurkumás-écsokoládés	Málnás-kókuszos
Energia (kcal)	538	434
Zsír (g)	39,0	26,9
<i>ebből telített zsírsavak (g)</i>	17,7	18,7
Szénhidrát (g)	36,8	47,4
<i>amiből cukrok (g)</i>	12,0	19,3
Fehérje (g)	9,2	5,5
Rost (g)	13,3	8,9
Só (g)	0,1	0,0

Mivel termékfejlesztésem elsődleges szempontja az esztétikai versenysportolók fizikai terhelésére alapuló koncepció volt, gondosan figyelembe kellett vennem a golyó tápértékeit. Az alapmassza összetételét úgy terveztem, hogy 5 db golyó, vagyis 125 g termék tartalmazza a **glükózamin-szulfát** mennyiségének ajánlott napi bevitelét. Ez egy olyan kondroprotektor, melynek rendszeres fogyasztása jelentős szerepet játszik a porc védelmében és regenerációjában, a gyulladáscsökkentésben, illetve az ízületi folyadék minőségére is pozitívan hat.

A termékben következő fő célom volt a természetesen fellelhető **biotintartalom** növelése, melyhez forrásként a mogoróvaj, az édesburgonyaliszt és az aprószemű zabpehely kombinációját választottam. A biotin priorizálását mindenekelőtt a bőr- haj- és körömápolás szempontjából tartottam fontosnak, melyre a művészi sportolóknak óriási figyelmet kell szentelniük. Kutatásaim alapján a napi ajánlott biotinbevitel mennyisége 80 µg –ra helyezhető egy művészi versenysportoló esetében – ami körülbelül a duplája az átlag humán igényeknek - ezt a mennyiséget a 25 db golyó bőségesen fedezi is, még hozzá természetes forrásokból. Egy sportoló egyszerre feltételezhetően 5 db-nál sokkal többet nemigen visz be a szervezetébe, ezzel a mennyiséggel kalkulálva a napi ajánlott biotinmennyiség 25%-át lehet fedezni (1 db golyó tartalmaz 3,8 µg biotint), 10 golyó bevitele esetén körülbelül a javasolt mennyiség *felét* (Internet 17).

Arra a következtetésre jutottam a termékfejlesztésemet illetően, hogy nemcsak a **hirtelen robbanékonyságot** kell, hogy eredményezze a termék elfogyasztása, hanem az is fontos szempont, hogy valamilyen szinten **fenntartsa** azt. Ebben játszik fontos szerepet a zsírok és a szénhidrátok megfelelő aránya és minősége. Mint láthatjuk a tápérték táblázataim alapján, a kurkumás-écsokoládés ízű golyók esetében a zsírok és a szénhidrátok mennyisége majdhogynem megegyező, ami helyzetünknek ideális, hiszen alapvetően a szénhidrátok a gyors, rövid távú és intenzív tevékenységek – mely az egyből szerepléshez, teljesítéshez, fizikai terheléshez fontos -, a zsírok a hosszabb távú, mérsékelt intenzitású tevékenységek energiaforrásaként – mely az egésznapos energia fenntartásáért - tudható be. A hirtelen robbanékonyságot eredményező összetevők közé a virágméz, a batáta liszt, a kókuszliszt és a mogoróvaj sorolható. A virágméz gyorsan felszívódó cukrokat tartalmaz, így lehetővé teszi a gyors energia biztosítását. A kókuszliszt magas rosttartalmának köszönhetően fokozza a gyorsan felszívódó energiaforrások hatékonyságát. A mogoróvaj és a batáta liszt mind a hirtelen és mind a hosszútávú energiaforrást is biztosítja, ami a kitűzött célhoz kiváló. A zabpehely és a pálmazsír lassú felszívódású tápanyagokat tartalmaznak, így előnyös alapanyagoknak bizonyulnak mindkét receptúra esetén. A málnás energiagolyók, a mogoróvaj érzékszervi jellemzői alapján nélkülözésre kerültek, emiatt annak zsírtartalma alacsonyabbra helyezhető.

4.2. Nedvességtartalom vizsgálata

A nedvességtartalom meghatározása egy fontos tényező a termékfejlesztésem során, mivel egy szobahőmérsékleten tárolható késztermék kivitelezése a célom. Ez azt jelenti, hogy minél alacsonyabb a nedvességtartalom, annál alacsonyabb a lehetséges vízakaktivitás is, mely a mikrobáknak egy sokkal kevésbé kedvező közeg egyben. Ebből adódóan a minél alacsonyabb

vízaktivitás elérése az optimum, hogy a mikrobiológiai stabilitást a lehető legtovább biztosítani tudjuk. Természetesen a tárolási közeg paraméterei is nagy szerepet játszanak egy termék eltarthatósága esetében, ilyen például a relatív páratartalom, a tárolási hőmérséklet, a légösszetétel vagy a légáramlás.

Az energiagolyók nedvességtartalmát frissen egyneműsített állapotában, valamint 18 órával későbbi, hűtőszekrényben történt tárolást követően is vizsgáltam. A három-három párhuzamos mérést a Kern MLB 50-3 készülékével vittem véghez, 105 °C-on szárítva. A mérést a készülék akkor tekintette befejezettnek, ha 50 mp-en keresztül a berendezés ugyanazt a tömeget érzékelte. A készülék kijelzőjén a mért élelmiszer szárazanyagtartalma olvasható le százalékos értékben, melyből a nedvességtartalomra következtetünk.

13. ábra A nedvességtartalom mérés műszere, a Kern MLB 50-3 készüléke *(Forrás: Saját szerkesztés)*



Az általam mért eredményeket a következő 7. táblázat mutatja be:

7. táblázat A nedvességtartalom mérés eredményei összesítve

(Forrás: Saját szerkesztés)

	KURKUMÁS-ÉTCSOKOLÁDÉS		MÁLNÁS-KÓKUSZOS	
	Szárazanyagtartalom (%)	Nedvességtartalom (%)	Szárazanyagtartalom (%)	Nedvességtartalom (%)
1. minta	99,01	0,99	84,47	15,53
2. minta	99,48	0,52	84,38	15,62
3. minta	99,83	0,17	86,39	13,61

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a két termék alapmasszájának nedvességtartalma lényegesen eltérő. A kurkumás-étcsokoládés receptúra érzékszervi értékelése során számos olyan megjegyzést kaptam, miszerint érdemes lenne a massa nedvességén, egyben állományán is javítani. Ennek fényében módosítottam a málnás-kókuszos receptúra összetevőin, ami valószínűsíthető, hogy annak magasabb nedvességtartalma a

málnapüré használatából adódott. A magasabb nedvességtartalom összefüggésben áll a termék minőségmegőrzési idejével, amit a vízaktivitás vizsgálata még alaposabban tükröz.

A mikrobiológiai stabilitás jegyében kulcsfontosságú a vízaktivitás értéke. A két receptúra alapján gyártott termékek között észlelhető különbség alakult ki, ami véleményem szerint összefüggésben áll a már általam említett málnapüré nedvességtartalmából. Az első receptúra alapján készült termékek vízaktivitása tárolási kísérlet előtt 0,55, míg azután 0,48 értékeket kaptam átlagban számítva. Ezzel szemben a második receptúra eredményeit a 8. táblázat szemlélteti:

8. táblázat A vízaktivitás mérés eredményei összesítve
(Forrás: Saját szerkesztés)

T= 25,5 °C	VÍZAKTIVITÁS (a_v)
	Málnás-kókuszos receptúra
1. minta	0,738
2. minta	0,732
3. minta	0,711

Optimális esetben a vízaktivitás 0,6 vagy azalatti értékű, akkor elmondható, hogy hosszabb tárolási képességgel rendelkezhet. Mivel a minták itt efeletti értékre estek, gyártástól számítva vélhetően 2 hétig tartja meg minőségét hűtött közegben tárolva, azonban szobahőmérsékleten ajánlott annak fogyasztása, így a termék szállítása is problémamentesen kivitelezhető, könnyen mobilizálható. Javaslat esetén, a málnapüré sűrített verziója lehetne további opció, illetve a cikória szirup vízaktivitását külön megvizsgálva, további számítások alapján annak mértékét lehetne módosítani, vagy esetleges további komponensek hozzáadásával változtatható az összetétel.

4.3. Állománymérés vizsgálata

A termékek állományvizsgálatát az *Stable Micro Systems TA XT Plus* állománymérő műszerrel vittem véghez, mégpedig a Light Knife Blade mérőfejével (Part Code. A/LKB; Batch No. 15048), ami a golyót a beállított paraméterek segítségével kettévágta, ezzel két nagy felületet képzett. A két állománymérés alkalmával 15-15 db energiagolyó viselkedését figyeltem meg, ezzel összesen 30 db görbét kaptam, amit mind mérnöki szemrevételezéssel, mind statisztikai vizsgálatokkal kiértékeltem.

Az élelmiszerbe történő behatolás előtti sebesség 2,00 mm/sec, majd amint eléri a golyók felszínét, csokoládé réteg esetében az megroppan, a mérőfej sebessége ekkor lelassul

1,00 mm/secundumra. A beállított 30 milliméternyi behatolási magasság elérése után már gyorsan távolodik a mérőfej mindkét ízü termékre vonatkozóan, ez 10,00 mm/sec sebességű.

4.3.1. A Glowy Flourish állomány vizsgálata

Mivel a mért eredmények alapján rendkívül magas szárazanyagtartalommal rendelkezik a termék, ehhez viszonyítva a nedvességtartalom vizsgálata sokkal kevésbé mérvadó, hiszen 1% körüli annak értéke. Ellenben a termék állománya valamelyest változhat, ezzel befolyásolja a minőség megőrzésének idejét. Ennek vizsgálataként végeztem az állományméréseket, ugyanis ez alapján lehet következtetni arra, hogyan viselkedik az idő elteltével a késztermék.

9. táblázat Az első állománymérés eredményei
(Forrás: Saját szerkesztés)

Test ID	Max force (g)	Deformation at MAX FORCE (mm)	Strain height [h] (mm)
1. minta	4160,99	2,389	24,718
2. minta	1612,984	2,464	27,322
3. minta	1170,204	4,409	27,192
4. minta	1640,331	4,514	27,222
5. minta	1823,673	2,589	28,637
6. minta	1901,671	3,059	25,742
7.minta	1067,475	7,829	27,092
8.minta	933,357	7,919	26,927
9. minta	1797,515	3,189	25,802
10.minta	1479,936	5,659	29,627
11.minta	1305,036	2,394	26,607
12.minta	985,197	8,749	27,647
13.minta	1064,741	11,443	25,987
14.minta	1750,193	2,519	26,702
15.minta	1414,542	1,749	28,082

14. ábra Két különböző vágási felületű golyó szemléltetése
(Forrás: Saját szerkesztés)



Mivelhogy egy biológiai anyagot vizsgáltam, a kapott eredmények igencsak nagy szórással rendelkeznek, aminek számos okozó forrása lehet. Fontos megjegyezni, mivel egy kézzel készített termékről van szó, megannyi tényezővel, kritikus ponttal kell számolnunk. Ezek a termékhibák ipari gyártás esetén potenciálisan javíthatók, tökéletesíthetők.

Az első megemlíthető az alapanyagok kiválasztása, ugyanis például az *aprószemű zabpehely*, habár hatékonyan képes felszívni a nedvességet, funkcióját tekintve, maga az alapmassza nem lesz olyan homogén, strukturálatlan szerkezetet képez és darabosabb hatást kelt a golyó elfogyasztásakor. Ez szépen meg is mutatkozik a fent beillesztett fotón úgyszintén. A jobb oldali keresztmetszet még a legelső minta mérése, melyen látszik, egy egységes és teljesen sík vágási felületet kaptam, az étcsokoládé réteg roppanása is mintaértékű volt annak görbéje alapján. Ezzel szemben, a 14 további mérés sokkal inkább tendált a bal oldali keresztmetszet képére. A minták alapmasszája enyhén morzsolódott, volt, hogy három rész felé tört meg, néhol a mérőfejen is jelentős mennyiség ragadt rá a mintából. Habár igyekeztem a lehető legtöbbet kihozni a mérésekből, és azonos körülmények között végezni a kísérleteket, kisebb mérési hibák is adódhattak. Ide tartozik például, hogy a minta ragadása összefüggésben áll a hőmérséklettel és az idő múlásával, hiszen a mogyoróvaj és a pálmazsír - ami jelentős mértékben szerepel a receptúrában - egy idő után reagál azokra és olyan következménye lehet, ami által enyhén krémesebb, ragadosabb állag alakul ki, ezzel rátapad a mérőfejre. A mogyoróvaj esetében ez méginkább jellemző, mivel annak olvadási tartománya alacsonyabban helyezkedik el, hamarabb bekövetkezik a pálmazsír olvadásához képest.

Mivel az étcsokoládéba való mártás művelete is manuálisan történt, a bevonó felülete sem volt minden golyó esetében homogén. Valószínűnek vélem, hogy ez is egy fontos tényező lehetett, amikor megkaptuk a görbéket, hiszen a csoki bevonat roppanási idejét (egyben a maximum erőt) kitolhatta, ezzel bizonyos minták hamarabb, bizonyos minták később érték el ezt a pontot.

Deformáció-keménység mérési eredmények

Ha megfigyeljük a táblázatban a mintákhoz tartozó értékeket, a 13. minta deformáció és keménység eredményei szembetűnők voltak a többihez képest. Míg a *deformációs érték* 11,4 mm, ezzel szemben a *keménység* jóval kisebb, pontosan 1064,7 g. Alapvető esetben a két értéknek egyenesen arányosnak kellene alakulnia, tehát nagyobb deformációhoz nagyobb keménység is kellene, hogy tartozzon. Ez egy furcsa jelenség, mely azzal magyarázható, hogy a golyó belsejében, az alapmassza szerkezetében kisebb üregek lehettek (szintén a kézimunka

egy lehetséges hibaforrása), továbbá, esetlegesnek tartom, hogy a szerkezet deformálódott először, azután pattant az étcsokoládé az említett minta értékeit elemezve.

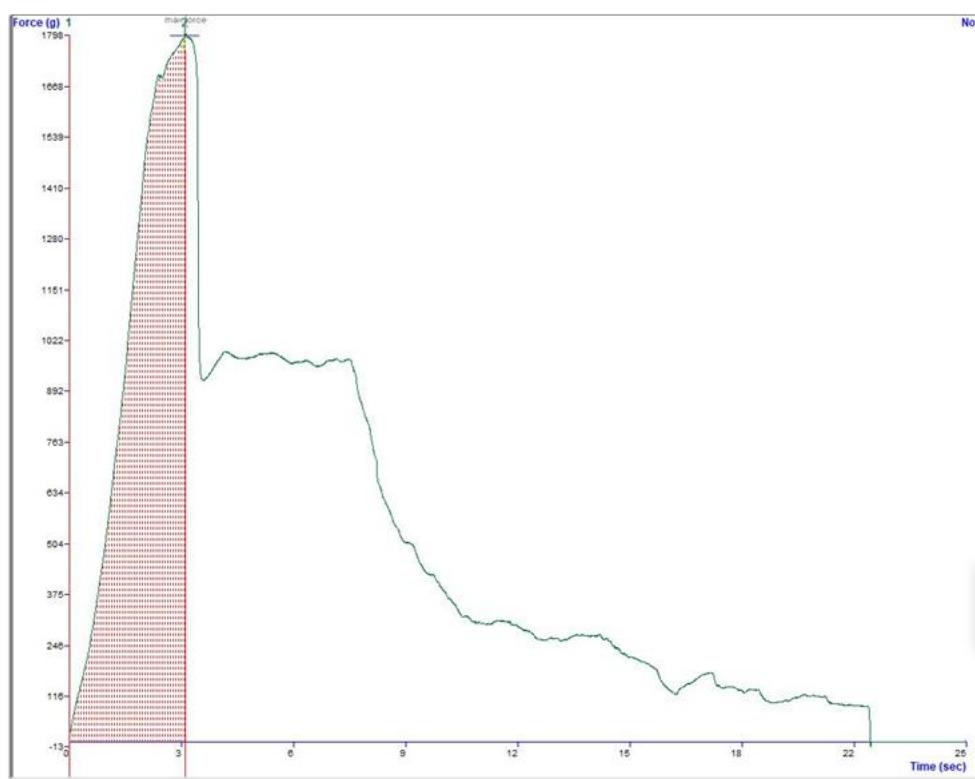
Minták magasságának definiálása

A magasságok között nagy különbséget nem érzékelttem, a manuális munka ellenére az esetek többségénél a 25-26 milliméter pontosság volt az állandó érték. A még egyformább energiagolyók magasságának kivitelezéséhez javasolt a formázás idejének megnövelése, ezzel gondosabban és precízebben kialakítható a kívánt forma és méret, a korpusz tömörítése is jelentősen javulhat.

A Glowly Flourish jellegzetes görbéje

Az első állománymérés sorozatához tartozó jellegzetes görbe, amit az alábbi, 15. ábra szemléltet, remekül tükrözi azt a jelenséget, amit a mérések során tapasztaltam. A csatolt ábra jól mutatja azt az intervallumot, piros jelöléssel szemlélteti azt a tartományt, melyhez a *deformációs munka* értékei tartoznak. Ez foglalja magában a kezdeti szakaszt és itt alakult ki az a nagymértékű szórás, melynek jelenségét a korábbi fejezetekben elemeztem.

15. ábra Jellegzetes görbe szemléltetése az állománymérésről
(Forrás: Saját szerkesztés)

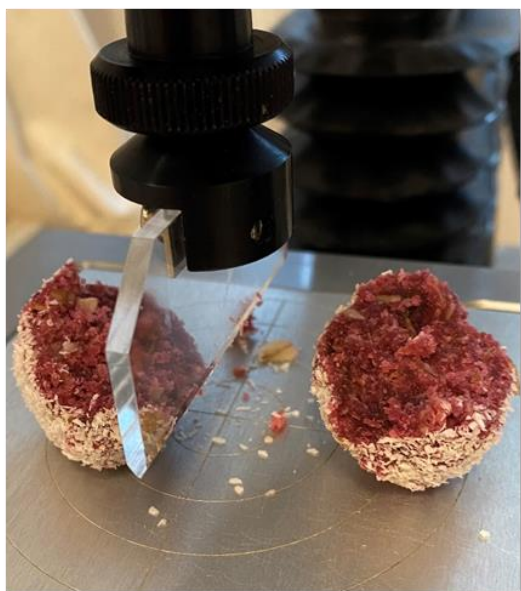


Amint megroppant a csokoládé réteg (*MAX FORCE*) egy *drasztikus esést* tapasztalhattunk a görbén, ahol is a bevonó réteget teljesen eldeformálta a mérőfej. Az esést

követően egy rövid *stagnáló szakaszt* láthatunk, ahol feltételezhetően egy kisebb zabpehely darabbal találkozhatott a mérőfej szerkezete, illetve amin szintén keresztülhaladhatott az étcsokoládé réteg után közvetlenül. Miután a mérőfej kettészelte a kis zabpehely darabkát, a görbe zérus érték felé kezd közeledni, ahol kisebb, enyhén kiugró értékeket tapasztalhatunk, azonban ez betudható az alapmassza inhomogenitása miatt, ami pedig visszavezethetően a kézimunkának köszönhető. A termék *teljes eldeformálódása* 22 sec után megy végbe, ahol a görbe véglegesen eléri a zérus értéket, ekkor a mérőfej már *teljesen kettészelte* a vizsgált energiagolyókat.

4.3.2. A Pink Grace állományának vizsgálata

16. ábra Állománymérés közbeni keresztmetszet
(Forrás: Saját szerkesztés)



10. táblázat A málnás golyók állománymérésének eredményei
(Forrás: Saját szerkesztés)

Test ID	Max force g	deformation at Max force mm
1. minta	521,765	4,514
2. minta	464,32	4,639
3. minta	385,585	3,514
4. minta	374,881	4,489
5. minta	471,813	4,309
6. minta	370,956	3,629
7.minta	390,937	4,434
8.minta	379,995	3,794
9. minta	378,211	3,089
10.minta	316,841	3,474
11.minta	479,068	5,384
12.minta	277,593	2,834
13.minta	401,998	3,514
14.minta	479,9	4,709
15.minta	220,861	3,344

A második receptúra termékei már egy kicsit másképp viselkedtek. A leglátványosabb különbség a kétféle termék közt a maximális kifejtett erő és a deformációs értékei. Érdekes módon, a málnás golyó *Max force* értékei szemmel láthatóan magasabbak, ami azzal magyarázható, a golyók idő függvényében hosszabb ideig maradtak egyben, ezzel nagyobb erőt kellett a mérőfejnek kifejtenie, hogy kettészelve azt. A kurkumás golyók már másképp viselkedtek, mivel magas szárazanyagtartalmának köszönhetően kisebb erő kifejtésével szinte egyből ketté vagy több felé estek a kisebb részek. A deformációs értékek jól tükrözik a málnás receptúra esetében, hogy a minták összetétele egyenletesebb volt, nincs akkora szórás, illetve összességében is homogénebbek a mért eredmények a *Glowy Flourish* termékéhez képest.

Statisztikai eredmények

Az állománymérések elvégzésével a *Max force*-ra vonatkozó kiugró értékeket vizsgáltam. A 11.táblázat jól szemlélteti a mérés legkiemelkedőbb eredményeit, ahol is a két receptúrára vonatkozó 5 legalacsonyabb és 5 legmagasabb értéket jeleníti meg.

11. táblázat Az állománymérések kiugró értékei
(Forrás: Saját szerkesztés)

Extreme Values					
VAR00001			Case Number		Value
VAR00002	1,00	Highest	1	1	4160,99
			2	6	1901,67
			3	5	1823,67
			4	9	1797,52
			5	14	1750,19
	Lowest		1	8	933,36
			2	12	985,20
			3	13	1064,74
			4	7	1067,47
			5	3	1170,20
	2,00	Highest	1	28	4951,42
			2	24	4792,89
			3	26	4673,25
			4	29	4620,21
			5	23	4353,45
	Lowest		1	25	2726,88
			2	22	3097,58
			3	30	3172,15
			4	27	3192,84
			5	16	3320,33

Itt is jól tükröződik az érdekes jelenség, hogy a második receptúra termékei alapvetően is magasabb számokat hordozott. Ez az említett kiértékelés alátámasztásaként is betudható. Összességében elmondható, hogy a kurkumás mintasorozat jóval inhomogénebb alapmasszával is rendelkezett, valószínűsíthető, hogy ezáltal, és a minimális nedvesség felszívódása eredményeképp is kisebb-nagyobb üregek képződhettek, ami még inkább fokozta ezt a jellemzőt. Ha az állomány értékeit összesítve megfigyeljük, a málnás receptúra bizonyul kedvezőbbnek.

12. táblázat Szignifikancia vizsgálata
(Forrás: Saját szerkesztés)

ANOVA					
VAR00002					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37925247,468	1	37925247,468	68,567	<,001
Within Groups	15487069,230	28	553109,615		
Total	53412316,698	29			

13. táblázat ANOVA statisztikai vizsgálat leíró eredményei
(Forrás: Saját szerkesztés)

Descriptives							
VAR00002							
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		
					Lower Bound	Upper Bound	
1,00	15	1607,1897	778,06141	200,89459	1176,3136	2038,0657	933,36 4160,99
2,00	15	3855,9003	707,70027	182,72742	3463,9890	4247,8117	2726,88 4951,42
Total	30	2731,5450	1357,13081	247,77705	2224,7840	3238,3060	933,36 4951,42

A 12. és 13. táblázat kimutatást ad arról, hogy az egyes minták között van-e szignifikáns különbség, illetve leíró-jelleggel szemlélteti a két mintasorozat eredményeit. A szignifikancia vizsgálata során 0,05 szignifikanciaszinttel dolgoztam, vagyis a program az alatti érték esetén tekintette a kapott számot nem szignifikánsként. A 12. táblázat egyértelműsíti, hogy a csoportok közötti különbség elenyésző, a szignifikancia nem mérvadó. A 13. táblázat magába foglalja az átlag értékeket, szórást, szórás határértékeket a két mintasorozatra külön-külön értelmezve, és teljeskörűen. Ez a táblázat szintén alátámasztó összegzése annak, amit az állománymérés komplex kiértékelése során kifejtettem, a 10. táblázat alatt.

4.4. Érzékszervi minősítés vizsgálata és eredményei

A vizsgálat során 20 db energiagolyó került minősítésre, melyet a potenciális célcsoporttal kóstoltattam, a Táncélet Kulturális- és Sportegyesület versenysportoló táncosai és táncpedagógusai, köztük a stúdió művészeti vezetője és az egyesület vezetője is értékelt, akik a szakmában már évtizedek óta tevékenykednek. Demográfiai adatok alapján Székesfehérvár és annak közvetlen vonzáskörzetét érintő lakosok, korosztályt illetően 8 évestől egészen 55 éves korig bezárólag minősítették a termékemet. Ez egy jó alapja lehet annak, hogy következtetéseket vonjunk le a szakmát érintő, ugyanakkor különböző generációkat, korosztályokat lefedő igényekről és elvárásokról.

A kérdőívet kétféle válaszadási lehetőséggel alakítottam ki, 1-10 skálán történő pontozás rendszerével, illetve rövid kifejtéssel. Ezt azért tartottam effektívnek, mert mindenki számára egyszerű volt kitölteni és az én nézőpontomból is átlátható, könnyen értelmezhető volt. A kiértékelésem két legfontosabb szempontja, hogy *megvásárolnák-e* a terméket, illetve *szívesen fogyasztanák-e* verseny előtt. Azt is megkérdeztem, ha valaki nem vásárolná meg, milyen okból pontosan, hiszen ebből kiindulva lehetne tovább finomítani a receptúrán vagy a technológián. Ezen felül, további aspektusok között szerepelt, hogy a termék *küllemét*, beleharapás előtti és utáni *illatát, ízvilágát, méretét* értékeljék Nagy örömmre szolgált, hogy a kitöltöttek mindegyike szívesen vásárolná meg a terméket, és szívesen is fogyasztanák verseny előtt és annak napján egyaránt.

4.4.1 A kurkumás-étcsokoládés golyók értékelése

Küllem tekintetében a válaszadók 55%-a tekintette kiválónak (10 pontra értékelték) a golyót, de összességében is magas pontszámok születtek. A receptúra továbbfejlesztése esetén azonban fontos figyelembe venni, hogy ne legyen túl „bonbon-szerű” a kinézet, mivel ezzel

akár egy kellemetlen csalódást is elérhetünk, amikor beleharap a fogyasztó, hiszen maga a termék nem egy jellegzetes édes, praliné-jellegű termék.

A termék *illatát* beleharapás előtti és utáni állapotát is felmértem. Kíváncsi voltam mennyire érzékelhető az alapmassza és az étcsokoládé réteg a folyamat előtt és után. Alapvetően a válaszadók magas pontszámmal illették ebből a nézőpontból is a terméket, viszont a beleharapás utáni illat néhány esetben a közepes minősítést kapta. Ez azt tükrözi, néhányan nem egészen tudták hova helyezni a kurkumás-gyömbéres alapmassza domináns illatát, nem erre számítottak.

Az *ízvilág* az egyik legmeghatározóbb paraméter egy termékfejlesztés szempontjából. Hiába megfelelő az állomány például egy terméknek, ha nem tetszik az íze, a vásárló nem fogja újra megvenni azt. A válaszadók 90%-a találta rendkívül ízletesnek, magas pontszámmal minősítették a készített energiagolyót. Ez egy nagyon pozitív visszajelzés volt számomra, hiszen egy nagyon nem szokványos ízt alakítottam ki. Kifejtés formájában válaszoltak arra is, mennyire érznek *utóízt* a termék fogyasztásakor, illetve mennyire találják kellemetlennek azt. A megkérdezettek egyike sem tapasztalt kellemetlen utóízt, azonban érdekes válaszok is érkeztek. Néhányan mentolosságot fedeztek fel, de sokan a fűszeres, üdítő utóízt tapasztalták, de az étcsokoládé utóíz is értelemszerűen jellemző volt. Az energiagolyó *mérete* szempontjából megoszló vélemények születtek. Nagyjából fele-fele arányban vélték úgy, hogy a 25 g (20 g massa, 5 g étcsokoládé) ideális tömeg és egyben golyóméret, másik fele viszont ennél kisebb méretet preferálna. Így elgondolkodtató volt, hogy továbbfejlesztés szempontjából kicsit kisebb golyókat alakítsak ki.

4.4.2 A málnás-kókuszos golyók értékelése

A termék *külleme* ezúttal is kiemelkedő értékeléseket kapott, a kitöltők 70%-a találta kifejezetten vonzónak a málnás golyókat. Az össztömegén javítva, 5 grammal csökkentettem az egy golyóra jutó tömeget, ezt *méret* tekintetében mindenki pont ideálisnak tartotta, így fejlesztés szempontjából ez egy jó döntésnek bizonyult.

A beleharapás előtti és utáni *illat* véleményei alapján, a beleharapás utánit tartották tetszetősebbnek, valószínűsíthetően a málna karakterisztikus illata miatt. Ezzel szemben, az egyik kritikus pont, az *íz*, aminek értékelése során több tényezőt is figyelembe vettem. Az egyik, hogy mennyire érzékelték a málnás ízt, illetve mennyire volt az harmóniában a kókusszal. Ezzel kapcsolatban a többség igennel válaszolt, a válaszadók 6%-a jelezte, hogy fejlesztés esetén vagy a málnát vagy a kókuszt mérsékelnék, azonban ez egy egyéni preferencia. Másodlagosan itt is kíváncsi voltam, tapasztaltak-e bármilyen *utóízt*, azonban ez egyáltalán nem volt jellemző,

inkább a málna enyhén savanykás, üdítő ízvilága volt érzékelhető, összességében egy kellemes ízérzet.

Kivétel nélkül érkezett pozitív visszajelzés a termék **színét** illetően. Kísérleteim során szerettem volna egy olyan változatot fejleszteni, ami kellően sugározza a málna és kókusz világát, ugyanakkor illeszkedik a termék profiljához és egyben hívogató is. Eleinte próbálkoztam azzal, hogy csak a málna eredetű komponensekkel készítettem el a receptúrát, azonban számomra gyengének bizonyult, a massa színe jobban hasonlított a darált hús színére, ami személy szerint nem volt annyira hívogató. Ebből az okból, a további kísérletek során adagoltam egy kis mennyiséget a céklavörös porból, ami jelentősen megváltoztatta a színt, illetve az egész termék küllemét is. Továbbfejlesztés esetén a golyó állományának javítása lenne az elsődleges cél, de a fejlesztett termékek ennek ellenére nagyon pozitív értékeléseket kaptak.

Összességében elmondható, mindkét ízű termék, a kurkumás-écsokoládés és a málnás kókuszos golyók is elnyerték a válaszadók tetszését, **szívesen fogyasztanák** verseny előtt és egyértelműen **megvásárolnák**.

17. ábra A termék külleme céklapor adagolása előtt és után
(Forrás: Saját szerkesztés)



4.5. Költségvetés szemléltetése

A költségvetést a mesterséges intelligencia segítségével készítettem el, ahol átlag értékekkel számoltam. Fontos megjegyezni, hogy az alapanyagok és a szükséges csomagolóanyag kalkulációját végeztem el, tehát az alkalmazott berendezések, a munkaerő, a marketing, a szállítási és egyéb ezen felüli költségek értékét nem tartalmazzák, nehéz átlagosan megbecsülni, ugyanis például a berendezések automatizáltsága befolyással bír a nélkülözhetetlen munkaerő létszámra, konkrét adatok szükségesek. További példa a marketing és a brand design-jára fordított összeg, mely igényeknek megfelelően szabott, így egyéb összetett számítások szükségesek. A 14. táblázatban 10 darab energiagolyóra kalkulált összegek olvashatók le, mely egy teljes versenynapra ajánlott – „Grand plié edition” – adag, először a **kurkumás-écsokoládés** ízben:

14. táblázat Költségvetés a kurkumás-écsokoládés receptúrára értelmezve
(Forrás: Saját szerkesztés)

ÉTEL	MENNYISÉG (G)	EGYSÉGÁR	KÖLTSÉG (HUF)
Szafti édesburgonya liszt	32,00 g	2000 HUF/kg	64,00 HUF
Kókuszliszt	32,00 g	1800 HUF/kg	57,60 HUF
Aprószemű zabpehely	32,00 g	1000 HUF/kg	32,00 HUF
Glükózamin-szulfát	4,16 g	8000 HUF/kg	33,28 HUF
Virágméz	24,00 g	3000 HUF/kg	72,00 HUF
Mogyoróvaj	32,00 g	2500 HUF/kg	80,00 HUF
Pálmazsír	48,00 g	1500 HUF/kg	72,00 HUF
Gyömbér és kurkuma	1,00 g	2000 HUF/kg	20,00 HUF
Belcolade écsokoládé pasztilla	50,00 g	8000 HUF/kg	400,00 HUF
BOPP fólia	2,00 g	1000 HUF/kg	2,00 HUF
ÖSSZESEN:	250 g késztermék	830,88 HUF	

A 15. táblázatban a **málnás-kókuszos** receptúra alapján.

15. táblázat Költségvetés a málnás-kókuszos receptúrára értelmezve
(Forrás: Saját szerkesztés)

TÉTEL	MENNYISÉG (G)	EGYSÉGÁR	KÖLTSÉG (HUF)
Szaffi édesburgonya liszt	26,09 g	2000 HUF/kg	52,18 HUF
Kókuszliszt	26,09 g	1800 HUF/kg	46,96 HUF
Aprószemű zabpehely	26,09 g	1000 HUF/kg	26,09 HUF
Glükózamin-szulfát	4,52 g	8000 HUF/kg	36,16 HUF
Virágméz	26,09 g	3000 HUF/kg	78,27 HUF
Datolyapaszta	17,39 g	1500 HUF/kg	26,09 HUF
Pálmazsír	26,09 g	1500 HUF/kg	39,14 HUF
Kókuszzsír	26,09 g	1800 HUF/kg	46,96 HUF
Cikória szirup	9,57 g	6360 HUF/liter	60,85 HUF
Liofilizált málnapor	2,17 g	22 000 HUF/kg	47,74 HUF
Liofilizált málnadarabka	1,3 g	20 000 HUF/kg	26,00 HUF
100% Döhler málnapüré	21,7 g	4000 HUF/kg	86,80 HUF
Céklapor	0,43 g	9800 HUF/kg	4,21 HUF
BOPP fólia	2 g	1000 HUF/kg	2,00 HUF
Kókuszreszelék	1,3 g	1600 HUF/kg	2,08 HUF
ÖSSZESEN:	200 g késztermék	581,53 HUF	

Csomagolási költségek sematikus számítása, levezetése:

A kalkulációt 10 db szemenkénti csomagolásra, illetve egy nagy gyűjtőcsomagolásra méretezve végzem el, BOPP fólia esetét tekintve. A csomagolási költséget átlag értékekkel számoltam ki, tehát ez egy névleges értéknek minősül. Egy általánosan alkalmazott BOPP fólia vastagsága 20 mikrométer (0,02 mm), sűrűsége 0,9 g/cm³ (**18 g/ m²**), költsége pedig 1000 HUF/kg vagyis grammonként 1 HUF. A fólia ára nagyban függ a fólia sűrűségétől, vastagságától, beszerzési árától, felhasznált tömegétől és területétől.

Mivel többnyire 30 mm átmérőjű energiagolyókat készítettünk, a Raffaello golyók csomagolásából indultam ki. Egy db Raffaello golyó átmérője szintén 30 mm, így tökéletes

alapja a tervezésnek. Az említett csomagolás 80 x 48 mm méretű, így ezekkel az adatokkal kalkuláltam. A gyűjtőcsomagolás ezen felül 200 x 200 mm-re lett számítva:

- *Egy golyóra jutó fólia költsége, szemenkénti érték*

$$Terület (m^2) = \left(\frac{80 \text{ mm}}{1000} * \frac{48 \text{ mm}}{1000}\right) = (0,08 \text{ m} * 0,048 \text{ m}) = \mathbf{0,00384 \text{ m}^2}$$

$$Fólia tömege (g) = terület (m^2) * sűrűség (g/m^2)$$

$$Fólia tömege (g) = 0,00384 * 18 = \mathbf{0,06912 \text{ g}}$$

Mivel a fólia értéke grammonként 1 HUF, az egy golyóra jutó csomagolás összege ezzel megegyezik, **0,06912 HUF**. A tíz darab golyószem csomagolása ennek a tízszerese, vagyis **0,6912 HUF**.

- *A 10 db-os gyűjtőcsomagolás költsége*

$$Terület (m^2) = \left(\frac{200 \text{ mm}}{1000}\right)^2 = (0.2 \text{ m})^2 = \mathbf{0,04 \text{ m}^2}$$

$$Gyűjtőcsomagolás fólia tömege (g) = terület (m^2) * sűrűség (g/m^2)$$

$$Gyűjtőcsomagolás fólia tömege (g) = 0,04 * 18 = \mathbf{0,72 \text{ g}}$$

A gyűjtőcsomagolás fóliájának költsége **0,72 HUF** darabonként.

- *Egy komplett 10 db-os energiagolyó csomagolása*

$$\text{Összes golyó szemenkénti csomagolása} = 0,6912 \text{ HUF}$$

$$\text{Gyűjtőcsomagolás} = 0,72 \text{ HUF}$$

ÖSSZESEN: 1,4112 HUF, a költségvetésnek megfelelően kerekítve 2 HUF.

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Habár a két receptúra alapján kivitelezett termékeket ízletesnek vélték, az érzékszervi minősítés és a további kísérleteim alapján számos termékhibát, javítandó pontot állapítottam meg. Az első az étcsokoládé bevonat használata vagy mellőzése. Sajnos a kakaóvaj viselkedéséből adódóan a *csokoládéréteg* temperálást követően is rendkívül körülményes tud lenni, könnyen kerül olvadákony állapotba, kifejezetten a meleg időszakban, de a kéz melegének hatására úgyszintén. Pozitívum, hogy az érzékszervi vizsgálat szerint, válaszadóimban nagyon kellemes összhangot keltett a kurkumás-gyömbéres-étcsokoládés kombináció, azonban sajnos többen is felvetették, hogy szállítás tekintetében nem célszerű, emiatt az egy okból fakadóan nem biztos, hogy megvásárolnák. A szállítás azért is nagyon fontos számomra, mivel kifejezetten olyan célból töreksem fejleszteni az energiagolyót, hogy könnyen szállítható, szobahőmérsékleten is tárolható legyen. Ebből adódóan választottam a második íz receptúrájához a kókusz bevonatot.

Mint láhattuk, egyik receptúránk sem tartalmaz olcsó alapanyagokat, ez jelentősen meghatározza a termék *piaci árát*. Esetleges árcsökkentés esetén az alapanyagok helyettesítésével, vagy már csak a receptúra minimális változtatásával hatékonyan lehetne ezen javítani, azonban erősen figyelembe kell venni, hogy a termék minőségét ne befolyásolja a módosítás negatív irányba. További észrevétel, a teljesen gluténmentes terméket gyártása érdekében érdemes gluténmentes zabpelyhet használni, azonban költségvetés szempontjából az ára is megváltozna, magasabb költségekkel járna.

Egyéb javaslataimhoz tartozik az említett *szépségvitamin* fogyasztása a termék mellett, ugyanis a megfelelő, százszázalékos biotinbevitt a napi szintű fokozott mennyiség elfogyasztásával érhető el. Manapság számtalan étrendkiegészítőt fejlesztettek ki erre a célra, melyek kifejezetten a szépségápolásra összpontosítanak, illetve javítják annak állapotát. Ezen felül, a szépségápoláshoz sorolható a fogak megfelelő ápolása, így erre is nagy figyelmet kell fordítani, ugyanis az ápolt és fehér fogak hozzájárulnak a művészi sportágakban nyújtott teljesítményhez, az előadásmód minőségéhez. Ajánlott szépségvitaminok közé sorolom a kozmetikai vitaminokat, a hajvitamin kapszulákat és a komplex szépségvitamin termékeket. Kollagének közül is mérvadóan az I-es típusú hat igazán szépségápolóként, azonban a fogak szerkezetét és állapotát a III-as típusú kollagén erősíti effektíven.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Összességében azt gondolom, nem volt egyszerű feladat a receptúrák összeállítása, mivel a választott témaköröm rendkívül speciális, szűk spektrumú volt a célcsoport. A termékek tervezésekor gondosan kellett tanulmányoznom a sporttáplálkozás tudományát, személyre szabottan, kifejezetten azokat a körülményeket kellett előtérbe helyeznem, amelyek az esztétikai versenysportolók életvitelére jellemző és mérvadóan befolyásolják a készterméktől elvárt kritériumokat, igényeket. Ennek a hátránya abban mutatkozott meg, hogy rengeteg kutatást és energiabefektetést igényelt. Élelmiszermérnöki szemmel értékelve, az első receptúra termékének vízaktivitása, a szárazanyag- és nedvességtartalma optimálisnak vélhető, ami által helytálló azokkal a kritériumokkal szemben, amelyeket meghatároztam már a dolgozatom legelején motivációmként. Ezekkel ellenben a temperált csokoládéréteg az egyik fő kritikus tényező, mely további fejlesztést igényel, mivel a tárolhatóságot és a fogyaszthatóságot enyhe mértékben hátráltatja. Ez sajnos a már kifejtett kakaóvaj olvadási profiljából és szerkezetéből, fizikai-kémiai tulajdonságaiból ered, melyet megváltoztatni nem lehetséges. A másik kivetnivaló a golyók alapmasszájának állománya, szárazsága volt, így ezen két fő kritériumnak megfelelően igyekeztem a következő receptúra összetételét, az alapanyagok arányát módosítani.

A második receptúra során már inkább a kültakaróra fókuszáltam, valamint arra, hogy egy üdítő, frissítő ízharmoniót hozzak létre. A gyümölcs és kókusz ízek kombinációja a válaszadóim mindegyike ízletesnek találta és az is nagy pozitívum volt, hogy a termék teljesen hozzáadott cukor- és édesítőszermentes, nem tartalmaz aromát sem, ennek ellenére kellően érzékelhető a gyümölcs íze egyaránt. Előnyös további tulajdonsága volt az, hogy tejmentes, ami már akkor is pozitívum volt, amikor kóstoltattam, mivel az egyik válaszadó tejfehérje-allergiával rendelkezett.

Összességében, mivel a kitűzött célokat elértem, az érzékszervi minősítés során is pozitív elbírálást kaptak a kivitelezett késztermékeim, méghozzá az érintett sportolók által, ezzel lényegében *sikeresnek* véltem a két receptúra fejlesztését.

7. IRODALOMJEGYZÉK

1. Csapó János, Albert Csilla, Csapóné Kiss Zsuzsanna (2016): Funkcionális élelmiszerek
2. Halmos Judit (2024): Kozmetikai anyagismeret
3. Kerti Katalin (2024): Méz és mézfeldolgozás – *Egyetemi jegyzet (elektronikus)*
4. Kerti Katalin (2024): Növényi zsíradékforrások I. rész – *Egyetemi jegyzet (elektronikus)*
5. Koszta Ágnes (2019): Sporttáplálkozás
6. Leone, A. (2018): Gold Medal-Winning Nutrition: Figure Skating. Gazelle Nutrition Lab Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem-Budapest
7. MGR. Ph. Katona Gábor (2020): Nutrikozmetikumok – avagy a szépség a tányéron kezdődik
8. Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (2024): ÉLELMISZEREKRE VONATKOZÓ JOGSZABÁLYOK JEGYZÉKE, 119. kiadás
9. Sudi et al (2004): Anorexia athletica
10. Tóvay Nagy Péter, Bolvári-Takács Gábor, Bernáth László, Major Rita, Mizerák Katalin (2013): Táncstudományi Közlemények

Internetes források:

1. Internet 1: A mozgáskészségek csoportjai | Testnevelés tantárgy-pedagógia I. [WWW Document], URL elérhetőség: http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Testneveles/a_mozgaskeszsegek_csoportjai.html Megtekintés dátuma: 2023.12.13.
2. Internet 2: Táncstudományi közlemények – Tóvay Nagy Péter [WWW Document], URL elérhetőség: https://mte.eu/wp-content/uploads/2019/08/2013_1-TTK.pdf#page=20 Megtekintés dátuma: 2024.01.03.
3. Internet 3: Olympics | Olympic Games, Medals, Results & Latest News [WWW Document], URL elérhetőség: <https://olympics.com/>. Megtekintés dátuma: 2024.01.16.
4. Internet 4: Tudnivalók a szinkronúszásról [WWW Document]. URL elérhetőség: <https://mszus.hu/szinkronuszasrol1/legyel-te-szinkronuszo/>. Megtekintés dátuma: 2023.12.10.
5. Internet 5: Olympics | Olympic Games, Medals, Results & Latest News [WWW Document], URL elérhetőség: <https://olympics.com/>. Megtekintés dátuma: 2024.01.06.
6. Internet 6: The Coveteur - Coveteur: Inside Closets, Fashion, Beauty, Health, and Travel (2018): What Ballet Dancers Really Eat [WWW Document]. URL elérhetőség: <https://coveteur.com/2018/01/23/ballet-dancer-meals/>. Megtekintés dátuma: 2023.11.18.
7. Internet 7: Acuraflex Nutrilago®: Ízületek [WWW Document], URL elérhetőség: <https://acuraflex.hu/izuletek/>. Megtekintés dátuma: 2023.12.10.
8. Internet 8: Magyar Szó Online, (2020): Nutrikozmetikumok – avagy a szépség a tányéron kezdődik [WWW Document], URL elérhetőség: <https://www.magyorszo.rs/mellekletek/gyogykalauz/a.92995/Nutrikozmetikumok-avagy-a-szepseg-a-tanyeron-kezdodik> Megtekintés dátuma: 2024.02.16.
9. Internet 9: PARFIMO.hu: Szulfátok, szilikonok, parabének és egyéb vitatott összetevők a szépségápolási termékekben [WWW Document], n.d. URL <https://www.parfimo.hu/szepsegenciklopedia/hajapolas/vitatott-samponosszetevek-es-egyeb-hajapolok/> Megtekintés dátuma: 2024.02.16.
10. Internet 10: Superfitt, (2021): Édesburgonya kalóriatartalma és jótékony hatásai. Superfitt. URL elérhetőség: <https://www.superfitt.hu/edeshurgonya-kaloria/>. Megtekintés dátuma: 2024.03.01.
11. Internet 11: Egészség Életmód, (2022): Kókuszliszt - Minden amit tudni kell róla. URL elérhetőség: <https://egeszsegeletmod.hu/kokuszliszt/>. Megtekintés dátuma: 2024.04.24.

12. Internet 12: Warframetrader (2020): Gyakorlatok a nyaki osteochondrosis kezelésére. Csípőízületi arthrosis kezelése időseknél Gyulladásos és fertőző [WWW Document], URL elérhetőség: <https://warframetrader.ru/hu/uprazhneniya-dlya-lecheniya-sheinogo-osteohondroza-lechenie/>. Megtekintés dátuma: 2024.02.16.
13. Internet 13: Multi-vitamin: Kurkuma és Kurkumin - Ízületi és reumatikus fájdalmakra [WWW Document], URL elérhetőség: <https://multi-vitamin.hu/novenyek-gyogynovenyek/kurkuma-c106092>. Megtekintés dátuma: 2023.12.15.
14. Internet 14: Kalifa.hu: Datolyapaszta - miért egészséges és hogyan lehet felhasználni [WWW Document], URL elérhetőség: <https://kalifa.hu/datolyapaszta-miert-egeszseges-es-hogyan-lehet-felhasznalni> Megtekintés dátuma: 2024.05.04.
15. Internet 15: GymBeam: Cikória szirup | GymBeam.hu [WWW Document], URL elérhetőség: <https://gymbeam.hu/cikoria-szirup-gymbeam.html> Megtekintés dátuma: 2024.05.11.
16. Internet 16: Allnutrition (2023): Mennyi biotint kell fogyasztani naponta? Hogyan kell adagolni a biotint? [WWW Document], URL elérhetőség: https://allnutrition.hu/blog-Mennyi_biotint_kell_fogyasztani_naponta_Hogyan_kell_adagolni_a_biotint-blog1187.html. Megtekintés dátuma: 2024.02.16.

8. ÁBRÁK ÉS TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

Ábrajegyzék

1. ábra	Művészi fotó Nagy Klaudia Dóráról (rólam), a táncművészet bemutatása egy képben.....	6
2. ábra	Egyik tanítványom, Hartdégen Lili a Vasas Cup versenyén, a műkorcsolya ábrázolása.....	7
3. ábra	A szinkronúszás, mint esztétikai sportág ábrázolása	8
4. ábra	Pigniczki Fanni, a magyar ritmikus gimnasztika egyik legmeghatározóbb alakja.....	9
5. ábra	Az ízületek anatómiája átfogóan	12
6. ábra	A nutriziós szakemberek csoportjának elhelyezkedése (Forrás: http://epa.niif.hu/03100/03114/00035/pdf/EPA03114_acta_agronomica_ovariensis_2022_1_075-099.pdf)	14
7. ábra	Színpad smink készítése.....	15
8. ábra	Komplett színpad megjelenés	15
9. ábra	Magyarország színeit képviselve a világbajnokságon, szorosan összefogott copffal és hajlakkal	15
10. ábra	A táncosok lábfeje egy átlagos edzést követően	15
11. ábra	A pálmazsír olvadási profilja.....	22
12. ábra	Az előállítás folyamatábrája „műveleti lépések szemléltetése”.....	28
13. ábra	A nedvességtartalom mérés műszere, a Kern MLB 50-3 készüléke (Forrás: Saját szerkesztés)	31
14. ábra	Két különböző vágási felületű golyó szemléltetése.....	33
15. ábra	Jellegzetes görbe szemléltetése az állománymérésről	35
16. ábra	Állománymérés közbeni keresztmetszet (Forrás: Saját szerkesztés).....	36
17. ábra	A termék külleme céklap adagolása előtt és után	40

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat	Idő- és kísérletterv	3
2. táblázat	A receptúra felhasznált anyagai.....	26
3. táblázat	A receptúra felhasznált eszközei	26
4. táblázat	A Pink Grace felhasznált eszközei és anyagai.....	27
5. táblázat	A tápértékek összegzése egy golyó esetében.....	29
6. táblázat	100 g termék tápértékei	29
7. táblázat	A nedvességtartalom mérés eredményei összesítve	31
8. táblázat	A vízaktivitás mérés eredményei összesítve.....	32
9. táblázat	Az első állománymérés eredményei	33
10. táblázat	A málnás golyók állománymérésének eredményei	36
11. táblázat	Az állománymérések kiugró értékei	37
12. táblázat	Szignifikancia vizsgálata.....	37
13. táblázat	ANOVA statisztikai vizsgálat leíró eredményei.....	37
14. táblázat	Költségvetés a kurkumás-écsokoládés receptúrára értelmezve	41
15. táblázat	Költségvetés a málnás-kókuszos receptúrára értelmezve	42

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék köszönetet mondani témavezetőimnek, **Dr. Soós Anita**, valamint **Lambertné Meretei Anikó** Tanárnőnek a sok segítségért, folyamatos figyelmességéért, odaadásáért, bizalmáért, melyek mind hozzájárultak ennek a dolgozatnak a megvalósulásához.

Nem utolsó sorban, szeretném hálámat kifejezni **szüleim** és **közvetlen hozzátartozóim** felé, akik mindvégig támogattak, ezzel nagyban segítették pályamunkám létrejöttét.