

DIPLOMADOLGOZAT/ SZAKDOLGOZAT /ZÁRÓDOLGOZAT

Jónás Tamara Melinda
mezőgazdasági mérnök alapképzés

Keszthely
2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Mezőgazdasági mérnök Szak

A téli fülőke (*Flammulina velutipes*) farönkös termesztése

Belső konzulens: Pacsai Bálint

egyetemi tanársegéd

Külső konzulens: Dr. Szeglet Péter

egyetemi docens, nyugalmazott

Készítette:

Jónás Tamara Melinda

GGEMX5

nappali

**Intézet/Tanszék: Vadgazdálkodási és
Természetvédelmi Intézet**

Keszthely

2024

Tartalom

- 1. Bevezetés és célkitűzések**
- 2. Irodalmi áttekintés**
- 3. Anyag és módszer**
- 4. Vizsgálati eredmények és értékelésük**
- 5. Következtetések és javaslatok**
- 6. Összefoglalás**
- 7. Szakirodalmi jegyzék**

1.Bevezetés és célkitűzések

Manapság a fogyasztói szokások átalakulóban vannak, a vegánság egyre nagyobb teret hódít magának és egyre többen hagynak fel a hús és állati termékek fogyasztásával. Ennek eredményeként előtérbe kerülnek főként magasabb fehérje tartalmú növények, mint bab, lencse, borsó és más alternatívák is előtérbe kerülhetnek, mint a gombák.

A gombák eddig is szerves részét képezték az emberek ételmezésének. A penészgombák a sajt érlelésében játszanak fontos szerepet, az élesztőgombák a kelt tészták életre keltésében, de akár a baktériumokkal szimbiózisban élő kefir gomba hasznosságát is említhetném. Viszont a termőtestes gombák a hús és állati termékek alternatívájaként is helytállhatnak. A sárga gévagombát a népiesen az „erdő csirkéje” néven is szokták emlegetni és egy jó gombapaprikás mellé sem nagyon keressük bepanírozott, egykor még rőfögő feltétjét. Mindazokon túl, hogy általában jelentősebb fehérjetartalommal rendelkeznek, alacsony a szénhidrát és zsír tartalmuk és így a kalória tartalmuk is alacsonyabb, így tetszetős lehet azoknak is, akiknek a napi kalóriabevitel is egy fontos szempont. További fontos szempont lehet, hogy a természetből gombák nem konkurensei az embernek, ugyanis általában az ember számára táplálékként nem használható növényi részeket termeszthetjük, úgy, mint farönk vagy szalma. Lignin és cellulóz bontó képességükkel hozzájárulnak ezen növényi részek gyorsabb komposztálhatóságához.

A gombák jelentőségét tovább fokozza, hogy nemcsak mint táplálék forrás jöhetnek szóba, hanem élvezeti cikként is, gondoljunk csak a szarvasgomba jellegzetes aromájára, melynek afrodiziákumi jelentőséget is tulajdonítanak. De akár a shiitake gomba fenséges ízét is említhetném, melynek ízértékén felül gyógyhatást is tulajdonítanak. A népi gyógyászatban mindig is fontos szerepet töltöttek be az erdei gombák és a bölcs keleti népek is igencsak szeretik használni a különböző gombákat gyógyhatásaik miatt. Használják forrázat, por, tabletta vagy simán csak szárított formában, különböző keringési, érrendszeri problémák kezelésére, de még a mentális egészség megőrzésére is használják. A téli fülőke is komoly segítséget jelenthet a daganatos megbetegedések elleni harcban.

Szakedolgozatomban különböző fafajú farönkön vizsgáltuk a téli fülőke termeszthetőségét, hogy az eltérő farönkök hogyan befolyásolják a termeszthetőséget és ezzel a termesztett mennyiséget.

2. Irodalmi áttekintés

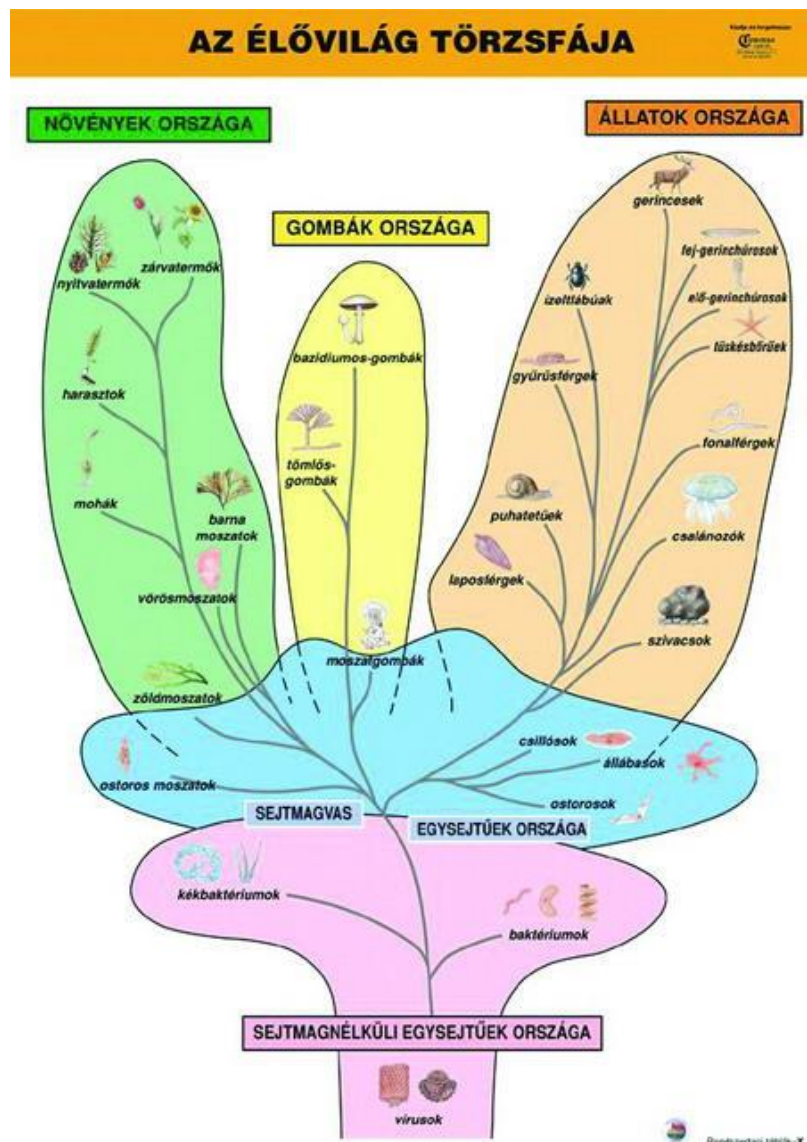
2.1. Gombák sajátosságai, helyük az ökoszisztémában

A gombák helye az élővilágban nem mindig volt magától értetődő. Évtizedekkel ezelőtt még a növényvilág alacsonyabb rendű tagjaiként kezelték őket, ennek fényében vizsgálták őket. A 20. század közepére, a biológiai tudásanyag rohamos fejlődése okán megkérdőjeleződött a gombák helye és szerepe. Az utóbbi néhány évtized vizsgálatai alapján a következtetés az, hogy a gombák az eukariota szervezeteken belül mind az állatvilágtól, mind a növényvilágtól elkülönülnek. Egy sajátos világot alkotnak. (VETTER, 1989)

A gombák citológiai-morfológiai felépítésének vizsgálatai során olyan tények tárultak fel előttünk, amelyek a növény-, állatvilág képviselőire sem jellemzőek. Ilyen tulajdonság a gombasejtfal tipikus alkotója, a kitin. Ez az alkotóelem nem található meg a növényi sejtekben. Ezzel szembe állítva, a cellulóz sem jellemző sejtalkotó a gombák világában. Kizárólagos sajátossága a gombáknak, a sejtfal és plazmalemmája között elhelyezkedő lomaszómák. A gombák hifarendszerének egyes tulajdonságai is igen páratlanok. Ilyen sajátosság az egyes hifák eltérő sejtjeiben változó számú sejtmag, ezenfelül ismeretes még a sejtmagok migrációja. Ez kizárólag a gombákra jellemző. (VETTER, 1989)

A magasabbrendű gombák jellegzetessége, hogy spóráik ivari sajátosságokkal rendelkeznek: női és hím ivarjelleg a bazídiumos gombák, valamint a tömlősgombák esetében. Gyakran az ivarsejtek egyesülése több szakaszban (kariogámia, plazmogámia), valamint térben és időben elkülönülve folyik le. Előfordulhat az is, amikor a testi sejtek vesznek fel ivari jellegeket (szomatogámia). (VETTER, 1989)

A gombák sajátosságaik, élettani jellegzetességeik miatt nagyon fontos szerepet töltenek be az elemek körforgásában. Az évről évre újratermelődő óriási mennyiségű szerves anyag, jellemzően cellulóz, a növényvilág és az állatvilág nem tudja kellő mértékben lebontani. Gombák nélkül ezen anyag felhalmozódása komoly következményekhez vezetne, pl.: elemforgalom felborulása. Természetesen nem felejtethjük el az egyéb mikroorganizmusokat sem, ellenben gombák tevékenysége nélkül nem maradhatna fent a homeosztázis. (VETTER, 1989)



1.ábra Az élővilág törzsfája (internet1)

2.2. Gombák rendszerezése

A gombák rendszerezése látványos változásokon ment keresztül. A 20. században még a növényvilág részét képezték, ez azóta megváltozott. Ismereteink pontosabbak lettek, ennek megfelelően napjainkban az eukariota élőlények három országához soroljuk őket. Ezek a *Prostita*, *Chromista*, *Regnum Fungorum*. Mindazonáltal a jelen dolgozat nem a rendszertannal foglalkozik, bemutatásuk rövid és célratoró lehet. (GYÖRFI, 2010)

Ország: Protista (Protozoa)

Szűkebb értelemben az ide sorolt szervezetek a nyálkagombákat képezik. Jelentős részük sejtfalmentes, amöboid jellegű sejtek. Abszorpció és fagocitózis jellemző a tápanyagfelvételükre. Többségben hordaléklakók, illetőleg paraziták. Primitív felépítésű, ősi szervezetek. Abban az esetben, ha rendelkeznek sejtfallal, többnyire cellulóz tartalmú. Bizonyos parazita életmódú fajaik lényeges gazdasági kártevők lehetnek pl.: káposzta gyökérgolyva. (GYÖRFI, 2010)

Ország: Chromista (Gombaszerű szervezetek)

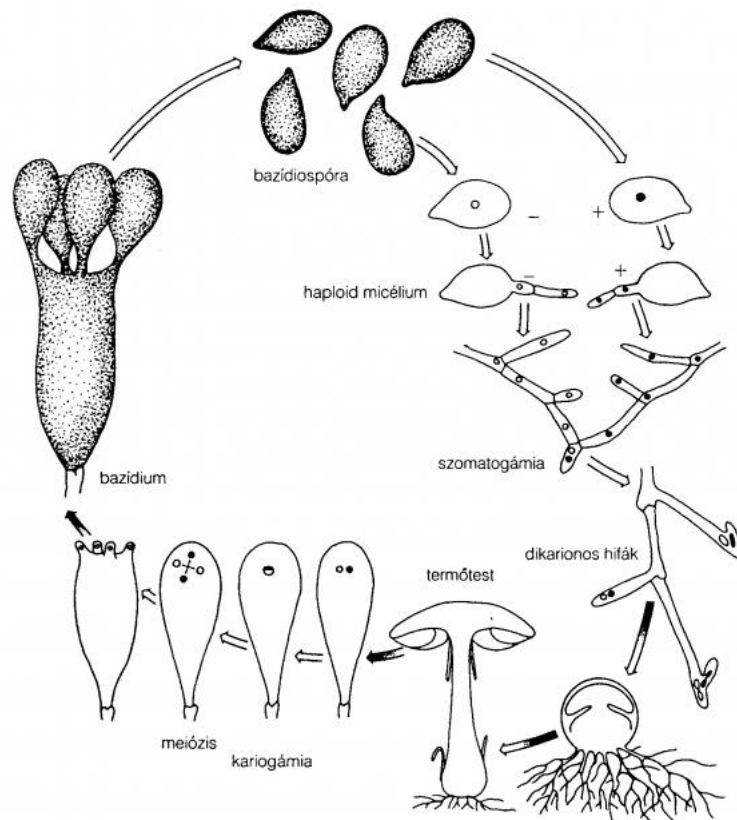
Gombaszerű, fonalas szervezetek, amik nem egy tulajdonságban különböznek a valódi gombák képviselőitől. Főbb jellemzőik közé tartozik a cellulóz tartalmú sejtfal, gyakran zoospórákkal rendelkeznek. Bizonyos algákhoz közel állnak. A korábbi irodalmak moszatgombaként hivatkoznak csoportjaikra. Az *Oomycota* (Petespóras gombák) lényeges törzsük. Hifáik jellemzői, hogy sokmagvúak, szeptum nélküliek. Sejtfaluk alkotói a glükán és cellulóz. Fejlett enzimrendszerrel rendelkeznek. Mikolaminarin a fő tartaléktápanyaguk. Ide sorolhatjuk a halpenészeket és számos obligát növényparazitát, mint például a burgonyvészt. (GYÖRFI, 2010)

Ország: Regnum Fungorum (Valódi gombák)

Valódi gombák esetében ostoros sejtek már kevésbé jellemzőek, szerveződésük igen sokszínű. Egyaránt megtalálhatóak egysejtű, soksejtű fonalas szervezetek. Sejtfaluk állandó alkotója a kitin. Szaporodásukra is a változatosság jellemző, ciklikusan váltakoznak a haploid, dikariotikus és diploid fázisok. Életmódjuk úgyszintén sokrétű, fellelhető a szaprotrófia, a parazitizmus és a szimbiotikus kapcsolat is. (GYŐRFI, 2010)

2.2.2. Bazídiumos gombák

A bazídiumos gombák a valódi gombák egyik jelentős törzse. Fontos jellemzőjük, hogy az ivaros folyamatuk szomatogám típus szerint zajlik le. Ennek magyarázata, hogy a specializált ivarsejtjeiket elvesztették. A folyamat lezajlásának helyszíne a bazídium, amelynek felületén jelennek meg a spórák exogén módon. Fejlődésmenetük a következőképpen zajlik: a haploid bazidiospórák kicsíráznak, átmenetileg haploid primer micéliumot alkotnak. A két eltérő ivarjellegű micélium kapcsolódik, kialakul az anasztomizáló sejtek plazmogámiája. Kialakul a dikariotikus sejt, a dikariotikus micélium képződésével párhuzamban. Ez egy hosszabb időtartamon át létező állapot, mivel a haploidnál életképesebb. Ezután megjelenik a termőtest, aminek sejtjei dikariotikusak. Ezen gombákban a csatképződést után kialakul a kariogámia, ezután a valódi diploid mitikus és redukciós osztódással négy darab haploid bazidiospóra alakul ki, amik a bazídium hegyén a szterigmákon vannak. (VETTER, 1989)



2.ábra Bazídiumos gombák szaporodása (internet2)

2.2.3. Téli fülőke mikológiai jellemzése

Rendszertani elhelyezkedése

A téli fülőke (*Flammulina velutipes*) rendszertanilag a bazídiumos gombák (*Basidiomycota*) törzsébe, a csiperkealkatúak (*Agaricales*) rendjébe és a pereszkefélék (*Tricholomataceae*) családjába tartozik. (GYÖRFI, 2010)

Morfológiája

A gomba kalapja méreteit tekintve 2-10 cm átmérőjű, kezdetben gömb alakú, majd kiterül. Színe narancsvörös, a kalapszélnél sárga árnyalattal, míg a kalap középső részén sötétebb, barnás színárnyalattal. Nyirkos időben kalapja ragadós, nyálkás tapintású. Vadon termő fajtájának tönkje 5-10 cm hosszú, átmérője alig 1 cm. A gomba tönkje bársonyos tapintású. A termőtestek színében és méretében – a környezeti adottságoktól függően – szemmel látható különbségek észlelhetők. A szín alakulásának fontos tényezője a fény. Csoportosan termő gomba. (GYÖRFI, 2010)

A gomba termesztett változatának kalapmérete 2-3 cm körüli. A kalap 2-8 cm, amíg a tönk átmérője 0,2-0,8 cm között alakul és elvékonyodó a tönk alsó feléhez közelítve. (GYÖRFI, 2010)

Életmódja

A téli fülőke szaprotróf életmódot folytat. A szaprotrófia lényegét egy fejlett, extracellulárisan működő enzimrendszer jelenti, ami lehetővé teszi, hogy ezen gombák a környezetben fellelhető, elsősorban lignocellulóz típusú anyagokat felvehető alakra bontsák. Ennek a lebontó képességnek a jellege, fejlettsége, speciális tulajdonságai határozzák meg a gombataxon életmódjának alapvető jellegzetességeit. (GYÖRFI, 2010)

A farontó (*xilofág*, *lignikol*) gombák tulajdonában van a legjobb, leghatékonyabb bontóképességű enzimrendszer. Fő csoportjaik: lágy korhasztó, barna (vörös) korhasztó, fehér korhasztó (ide sorolható a téli fülőke is) fajok. (GYÖRFI, 2010)

A fehér korhasztó fajok képesek a legnagyobb intenzitással bontani a lignocellulóz szubsztrátokat. Ez azzal magyarázható, hogy az enzimszisztémájuk mind a cellulóz, mind a lignin lebontását hatékonyan képes végrehajtani. Az alapanyag látványos változásokon megy keresztül mind kémiai, mind fizikai értelemben. Eredeti szerkezetét megtartja, viszont fehéredő, világosodó jellegűvé válik. A színváltozás megmagyarázható a vörösesbarnás színű ligninmolekulák fogyatkozásával. Az erdei társulásokban kiemelkedő jelentőséggel bírnak a faanyagok lebontásában, azok anyagainak visszajuttatásában a természetes körforgásba. (GYÖRFI, 2010)



3.ábra Téli fülőke a természetben (internet3)



4.ábra Téli fülőke termesztett változata (internet4)

2.3. Gombák a táplálékláncban, tápanyagai és táplálkozásuk

A gombavilágban kulcsfontosságú szerepet töltenek be a szén-és nitrogénforrások. A szénforrások nem csupán a légzés alapanyagait képezik, hanem különféle bioszintézishez biztosítanak szénvázat. Szénforrásként számos vegyület jöhet számításba, elsődleges forrása azonban a szénhidrátok. Valamennyi egyszerű cukrok felhasználása szóba kerülhet, abban az esetben, ha az adott taxon rendelkezik a kellő enzimekkel. A legalapvetőbbek mégis a fruktóz és a glükóz. Monoszacharidok alkoholos származékai, di-és triszacharidok is megemlíthetők, mint szénforrás. Penészfajoknál jelentős forrás a szacharóz is, nagygombák esetében jelentéktelen. Jól hasznosuló poliszacharidként említhető a keményítő, ezzel szemben a növényi eredetű cellulóz bontásának feltétele az enzimrendszer. A ligninmolekulák hasznosítása még összetettebb enzimrendszert követel. (GYÖRFI, 2010)

A gombák számára ugyancsak létfontosságú a nitrogénhez való hozzájutás. Forrásai lehetnek szerves és szervetlen természetűek egyaránt. A szubsztrátokban fellelhető aminosavak, fehérjék, peptidek jelentik a szerves forrását a nitrogénnek. Azonban ezek koncentrációja igen csekély, jelentőséget kizárólag speciális termőhelyi környezetben (trágyafolt) tulajdoníthatunk neki. Az ammónium- és nitrátionokat, mint szervetlen nitrogénforrás kell megemlítenünk. Valamennyi gomba az ammóniumion, egyes gombák pedig a nitrátionok hasznosítására alkalmasak. (GYÖRFI, 2010)

A gombák tápanyagigényeit mesterséges körülmények között is tudjuk biztosítani. Ezen tápközegek minden szükséges alkotóelemet tartalmaznak, ideértve a makro- és mikroelemet is. Ezen felül bizonyos vitaminokat is tartalmaznak. Három csoportja közzismert a tápközegeknek. Ezek nem mások, mint a természetes, félszintetikus és nem utolsósorban a szintetikus. A természetes típusú tápközegek általában növényi eredetű kivonatokat tartalmaznak, amelyek az esetek többségében hibátlanul kielégítik a gombák szükségleteit. Természetükből adódóan azonos összetételű anyaghoz nem lehet hozzájutni felhasználásuk után. A félszintetikus tápközegek csupán egy-két természetes alkotóval rendelkeznek, a további vegyületek összetétele pontosan ismert. Ezzel szemben a szintetikus tápközegek minden alkotója pontosan ismert, azonban a nagygombák nem mutatják az elvárt növekedésintenzitást. (GYÖRFI, 2010)

2.3.1. Gombák enzimrendszere

A gombák lebontó folyamatai mögött az extracelluláris enzimrendszer áll. Ennek az enzimrendszernek segítségével a szaprotróf gombák hifa hálózataukból enzimmolekulákat bocsátanak ki a környezetükbe, ahol a makromolekulákat felvető formára bontják. Ilyen makromolekula a cellulóz és a lignin is. (GYÖRFI, 2010)

A cellulóz számtalan gomba, de kiemelten a farontó gombáknak jelent kiemelkedő szénforrást. A cellulóz bontása egy összetett folyamat, amelyet induktív jellegű, szinergetikus enzimek végeznek. A molekulák oligoszacharidokra, utána cellobiózra, végső soron glükózokra való bontása a cellulózbontás. (GYÖRFI, 2010)

A második legnagyobb mennyiségben rendelkezésre álló növényi szénforrás a lignin, ami fenoloid monomerekből tevődik össze. Stabil makromolekula, amely lignocellulóz komplexet alkot oly módon, hogy a növényi sejtfalban található cellulóz molekulához tapad. A gombavilág fehérkorhasztó tagjai rendelkeznek a kellő erősségű enzimrendszerrel. Ennek az enzimrendszernek komponenseiként jelenik meg a lignináz, fenol-oxidáz, mangán-peroxidáz és egy peroxidáz termelő enzim. (GYÖRFI, 2010)

2.3.2. Gombakártevők

Az extenzív gombatermesztés egyik folytonos nehézségét a házatlan csigák elleni védekezés jelenti.

Számos házatlan csiga faj képviselőivel találkozhatunk. Külső jegyeik igen változatosak: méretük a pár mm-től 8-10 cm-ig alakulhat, színük a barnától elkezdve, a sárgán keresztül, csíkos egyedeket is láthatunk. Általában egyéves fejlődésűek, a nedves környezetet kedvelik, ennek folyamán a talajban, a talajon megtalálható tárgyak alá elbújva találhatjuk meg őket. Az optimális környezet számukra a magas páratartalom, nedves felszín és a 10-20°C körüli hőmérséklet. A száraz, meleg hőmérsékletet nem tolerálják, ilyenkor visszahúzódnak és megvárják, hogy számukra optimálisak legyenek a környezeti feltételek. Aktív időszakuk szürkülettől hajnalig tart, ám esős, borús időben nappal is károsíthatnak. A védekezés ellenük több formában történhet. Elsődleges módszerként tartózkodni kell a bűvőhelyek biztosítása ellen. Tartsuk rendezetten a farönkök környezetét. Csapdák kialakítására is van lehetőség.

Megfigyelések alapján hatásosnak bizonyulnak az érett gyümölcsök vagy a talajba süllyesztett tejsavós, sörös csapdák. Végző védvonalként a termő rönköket körbe szórhatjuk hamuval, amin nem, vagy csak nehezen jutnak át. Időnként érdemes friss hamut kijuttatni. (internet5)



5.ábra Házatlan csiga (internet6)

2.4. Gomba, mint emberi táplálék

Az emberiség már évezredek óta járja az erdőket ehető gombák után kutatva. Napjainkban, az intenzív termesztésnek hála, bármikor hozzájuthatunk bizonyos gombákhoz. Vizsgálatoknak köszönhetően az átlagos beltartalmi értékeiket is ismerhetjük.

A gombák víztartalma igen magas, akár a 90%-ot is elérheti. Szárazanyagtartalmuk ezzel szemben alacsony, átlagosan 10%. A szárazanyag- és víztartalma a gomba korával változik. Szárazanyaguk fehérje tartalma 35-60% között alakul, szénhidrát tartalma 20% körüli, lipidtartalmuk 2-20% között változó fajtól függően. Ásványianyag tartalmuk átlagosan 4-12%. A termőtest gyorsan romlandó magas víz és fehérje tartalmuk miatt. Állati fehérjéhez hasonló az aminosav összetételük. Káliumban és foszforban gazdagok, így kiváló forrásai ezen ásványi anyagoknak. Emészthetőségük nem túl jó, ellenben főzéssel, aprítással tudunk ezen javítani. Aromanyagaik fokozzák az emésztőnedvek kiválasztását, anyagcsere gyorsító hatásúak, így a mellékük elfogyasztott ételek hasznosulását segítik. (internet7)

1.táblázat Néhány gombafaj beltartalma (internet8)

Név	Kcal	Fehérje (g)	Zsír (g)	Szénhidrát (g)
Gévagomba	36	8	1	6
Csiperke	22	3.1	0.3	2.3
Laska	33	3.3	0.4	3.8
Shiitake	34	2.2	0.5	4.3
Enoki	34	2.7	0.3	5.1

2.4. Téli fülőke termesztésének történelmi háttere

Feljegyzések szerint (Yang, 1986; Wang, 1995), a téli fülőkét a 8. században termesztették először Kínában. 1928-ban, Moriki fűrészporon és rizskorpán termesztett Japánban (Nakamura, 1981). A téli fülőkét több, mint 300 évig termesztették Japánban, kezdetben fán, a későbbiekben üvegekben, az 1960-as évek alatt. A gombatermesztés fejlődött Japánban, ami így a legnagyobb termelő lett világszinten. Az 1980-as évekig tartotta is a pozícióját. A korai 1990-es években Kína elfoglalta az első helyet a termelésben. Becslések szerint, Kína termelése közel 200,000 tonna volt 1995-ben (Meiging, 1997). A különböző országok termelési adatai, a teljes termelést tekintve gyorsabb növekedést jeleztek. Például az Egyesült Államokban, a téli fülőke termesztésének becsült növekedése 25% évente, az utóbbi 4 évre vonatkozva (Royse, 1995). A téli fülőke termesztése szintetikus szubsztrát tárolókon alapul, mint a polypropylene zsákok és üvegek. Szubsztrátként a fűrészpor mellett, többnyire mezőgazdasági mellékterméket használtak, mint például kukoricacsutka, gyapotmaghéj. (R.P. TEWARI, 2008)

2.5. Gombák gyógyhatásai

A Távol-Keleten már évezredek óta fogyasztják a különböző gombákat gyógyhatásuk miatt. Napjainkban már világszerte ismertek ezek a gyógyhatások (antibakteriális hatás, antivirális hatás, antitumor hatás stb.), számtalan készítményt lehet beszerezni, különböző gombák porított keverékét, szárítmányokat.

A kétspórás csiperkegomba, amit világszinten termesztenek hatalmas mennyiségben is rendelkezik gyógyító hatásokkal. Újabb vizsgálatok mutatják, hogy a szeléntartalom összefüggésben van egyes daganatos megbetegedések kialakulásának csökkentésében. Antioxidáns hatása a lemezeinek a legnagyobb. Ezen felül antibiotikum jellegű vegyületeket is tartalmaz. (GYÖRFI, 2010)

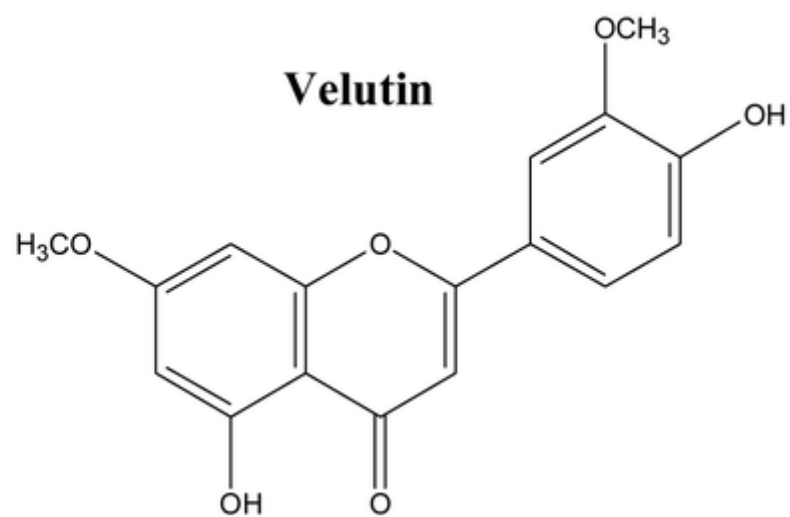
A shiitake egy nagyra becsült, Távol-keleten őshonos gomba. Napjainkban harmadik helyen áll a termesztett gombák között. Sokrétű biológiai hatása miatt számos egészségügyi problémára alkalmazták: megfázás, gyomorfájás, gyengeség és még sorolhatnánk.

Nem csupán a termőteste, de a micéliuma is számos betegség ellen bevethető, mint például autoimmunbetegségek, cukorbetegség stb. (GYŐRFI, 2010)

A téli fülőkét ezelőtt ekcémás tünetek kezelésére, reumás eredetű szívbetegségek megelőzésére használták. Vérrögoldó hatását is kutatták, ami igazolást is nyert. Koleszterinszint csökkentő hatásáról is említést tesznek. A téli fülökében megtalálható poliszacharid vegyületek szarkóma-180 elleni hatását is bizonyították. A téli fülőke daganatsejtek osztódását akadályozó (*antiproliferatív*) és daganatsejt pusztító (*citotoxikus*) alkalmasságát ugyancsak igazolták. A gombából készült kivonat két tumorsejt típusnál gyorsítja a programozott sejthalált (*apoptózis*). Kínai forrásokban többnyire emésztőrendszeri fekélyek, májbetegségek kúrálására ajánlják. (FŐDI, 2022)

Ajánlott adagolása naponta 30-50 gramm friss gombából készített főzet vagy 8-9 gramm gombapor fogyasztása. Étrendkiegészítő fogyasztása esetén javallott a gyártó ajánlását követni. A gomba fogyasztása nyersen nem ajánlott, egy bizonyos flammutoxin nevű fehérje miatt, ami 100 °C-on 20 perc alatt lebomlik. (FŐDI, 2022)

A téli fülőke poliszacharid típusú hatóanyagai közül az EA₃ β -glükánt érdemes megemlíteni, amelynek daganatellenes hatását ismerjük. A lektin természetű anyagai közül az EA₆ lektin hasonlóan az EA₃ β -glükánhoz, tumorelles hatásának bizonyult állatkísérletek alapján (szarkóma-180, Ehrlich-karcinóma). A proflamin nevű enyhén savas glikoprotein 10-30 mg/testsúly kg dózisban mutatott eredményességet a Ca-755 adenokarcinóma, szarkóma-180 és B-16 melanóma sejtek gyarapodásának akadályozásában. Fehérje szerkezetű hatóanyagai a flammin, flammulin, velin, velutin. Működésükben a riboszómát inaktíválják. Előbbiekhez hasonlóan a flammulin a tumorsejtek növekedését, osztódását gátolja. (FŐDI, 2022)

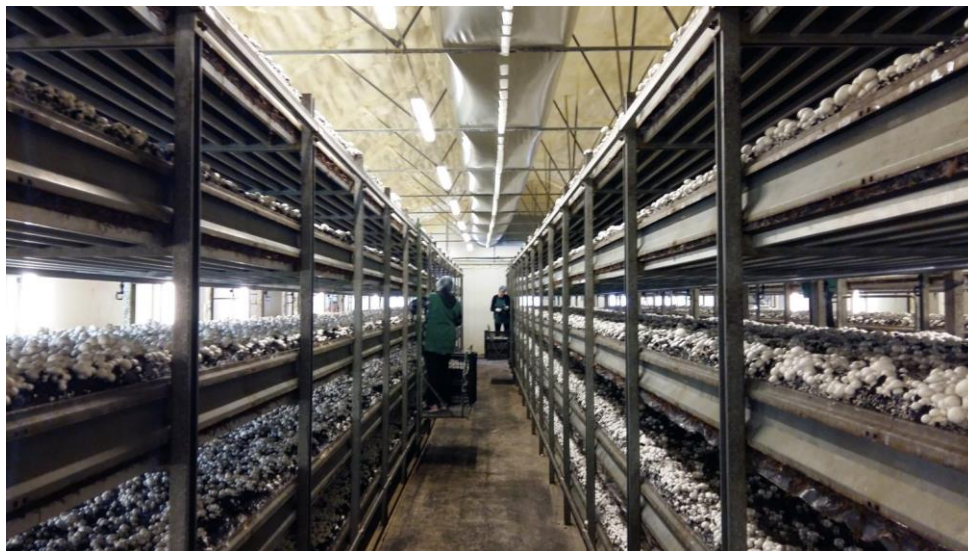


5.ábra Velutin szerkezeti képlete (internet9)

2.6. Gombatermesztés hazai helyzete

Hazánkban két jelentős gombafaj termesztéséről beszélhetünk, mégpedig a csiperkegomba és a laskagomba. Az elmúlt évtizedben növekvő tendenciát mutatott a hazai gombatermesztés, a 2008-as évben 18.000 tonnát termeltünk, ami 2016-ra megközelítőleg 30.000 tonnára növekedett. Ennek a megtermelt mennyiségnek 90%-át a csiperke teszi ki, és csupán 7-8%-át teszi ki a laskagomba. Hazánkban termesztett gomba közel 60%-a exportcikk. A forgalomba kerülő csiperkegomba jelentős része (75%) frissáruként kerül értékesítésre, kisebb hányadát (25%) a konzervipar hasznosítja. A laskagomba értékesítése jellemzően frissáruként zajlik. Fogyasztók számára csekély mennyiségben elérhető frissáruként még a shiitake, ördögszekér laskagomba és a shimeji gomba is. Magyarországon napjainkban 18-20 nagyobb, 300-400 kisebb gombatermelő van bejegyezve. Jellemzően gombatermesztő házakban, fólia sátrakban és kisebb számban pincében termesztnek gombát. Legnagyobb mennyiségben az ország keleti felén termesztik. Az ágazatot a modernizáció jellemzi, egyre népszerűbbek az épített gombatermesztő házak. (internet10)

Ezen adatok ismeretében kijelenthető, hogy Magyarországon az intenzív gombatermesztés hódít teret.



6.ábra Csiperke termesztőház (internet11)

2.7. Extenzív gombatermesztés

Az extenzív gombatermesztés nem sokban különbözik az évszázadokkal ezelőtti formájától. A termesztés ezen módja során sok tényezővel kapcsolatban hagyatkozunk a természetre, ám ezt gondos tervezés előzi meg.

A shiitake gomba esetében egy igen részletes farönkös termesztés van kidolgozva, ennek segítségével mutatom be ezt a technológiát.

Az extenzív termesztés első lépése a faanyag kiválasztása és megfelelő előkészítése. Ez a gombafaj a természetben leggyakrabban shii-fán, bükkön, tölgyön és gyertyánon fordul elő, ám más fafajok is alkalmasak lehetnek a termesztéséhez. Ilyen fafaj például a juharfa, nyírfa, nyárfa. Lényeges szempont a termesztésre szánt fa kivágásának időpontja, mert összefüggésben van a fa szénhidráttartalmával. A fafajok esetében a szénhidráttartalom a téli nyugalmi állapotban a legmagasabb. Ekkor érdemes kivágni a fát, ez a legkedvezőbb a micélium növekedésének. A fa víztartalma sem utolsó szempont, így törekedjünk annak megőrzésére. Lényeges a fa kérgének állapota, hiszen ez védi meg a fát a kórokozóktól. Lehetőleg ép kérgű fát használjunk. A fa feldarabolása közvetlenül az oltás előtt történik, ezzel leredukálhatjuk a fertőzéseket és a kiszáradás veszélyét. A már taplógombával és penészgombával fertőzött faanyag alkalmatlan a termesztésre. Fontos tényező a fa nedvességtartalma. Ha ép a fa, de kissé száraznak ítéljük, áztatás után felhasználhatjuk. A termesztéshez legmegfelelőbb rönkméret az 1-1,5 méter hosszú, 8-15 cm átmérőjű rönk. (GYÖRFI, 2010)

A következő munkaművelet az oltás. Számos vélemény ütközik az oltás időpontját illetően. Egyesek a kivágást követően azonnal, vagy 2-3 hét elteltével javasolják az oltást elvégezni. Mások inkább 4-8 hét várakozást ajánlanak a kivágást követően. Az optimális időszaka tavasszal van, de az év egészében bármikor elvégezhetjük ezt a műveletet. A lyukak fúrását spirál alakban érdemes készíteni és 10-15 × 5-8 cm-es kötésben javasolt fűrni. A farönk végeit se hagyjuk ki. Egy kb. 1 méter hosszú rönkbe 15-20 db, 10-20 mm átmérőjű és 30-50 mm mélységű lyukat ajánlott fűrni. Pálcika csíra használata esetén a pálcika átmérőjének megfelelő fúrófej javasolt. Miután elkészültek a lyukak, a gombacsírával kell megtölteni. A gombacsíra lehet pálcikás, szemcsíra vagy fűrészporcsíra. Az utóbbi két csíra használatakor 13-15 mm-es lyukakat készítünk. A lyukak megtöltésénél ügyelnünk kell arra, hogy a csíra biztosan

érintkezzen a faanyaggal. Ellenkező esetben a micélium nehezen szövi át a rönköt. Végezetül le kell zárunk a lyukakat olvasztott viasszal, ragasztószalaggal stb., így megelőzzük a csíra kiesését és a fertőzéseket. (GYÖRFI, 2010)



7.ábra Szemcsíra (internet12)

A harmadik fő lépés az átszövetés. Ebben az időszakban megfelelő környezeti feltételeket kell biztosítanunk a micéliumnak, hogy az átszövés egyenletes és gyors legyen. Ezzel szemben a vetélytársaknak a legkedvezőtlenebb környezetet szeretnénk kialakítani. A beoltott rönköket érdemes meleg, árnyékos helyre tenni, ahol jár a levegő, de nem túl erős a szél. A rönkökből farakásokat kell készíteni, soronként érdemes a rönköket 90°-kal elfordítani. A farakást ezután javasolt letakarni zsákkal, fóliával vagy lombbal és időnként megöntözni. A legkritikusabb időszak az oltástól nyár végéig tart. A siker 80-90%-ban ezen az időszakon múlik. Az átszövetés hossza változó, de általában 6-18 hónap alatt bekövetkezik.

Az átszövetés után a termőre fordulás következik. Ez a folyamat némi előkészületet igényel, a rönköket rézsútosan fel kell állítani egy árnyékos helyen. Ügyelni kell arra, hogy a termőtestek minden irányba nőhessenek. A közvetlen napsütéstől, erős szélről és a sok csapadéktól is óvni kell a rönköket. Mesterséges úton, áztatással is előidézhetjük a termőre fordulást. A gyorsabb vízfelvétel érdekében hagyjuk egy kissé kiszáradni a rönköket. Serkentő hatású, ha a rönköket 2-3 napra, 10-15°C-os vízbe áztatjuk. Fontos tényező a rönk és víz hőmérséklet-különbsége. Minél nagyobb a különbség, annál rövidebb az áztatás ideje. Figyelmet kell fordítani arra is, hogy az egész rönk víz alatt legyen (CO₂ felszabadulás). 2 napnál tovább ne ázzanak a rönkök. (GYÖRFI, 2010)

Az utolsó munkaművelet a letermesztés. Ha természetes módon tervezzük termőre fordítani, akkor az oltástól számított 12-18 hónapra jelennek meg a termőtestek. Optimális körülmények között a gomba felszakítja a fakérget és egy kis csomóként jelenik meg. Ha nem várható eső a termőtestképzés idejére, öntözéssel vagy áztatással elindíthatjuk a folyamatot. Az áztatás utáni 2 hétben várható a termőtestek megjelenése. A szedési időt követően a rönköket 2-3 hónapig pihentetni kell, majd áztatással újra beindíthatjuk a termőtestképzést. Fontos, hogy kellő időt hagyunk a micéliumnak tápanyagot gyűjteni a következő termőciklusra. Évente 2-3 termőhullámra számíthatunk. Keményfákon való termesztés esetén 4-6, puhafa esetén 2-3 évig számíthatunk termésre. (GYÖRFI, 2010)

3. Anyag és módszer

3.1. A kísérletben használt alapanyagok

A kísérletben a téli fülőke (*Flammulina velutipes*) gomba termesztését vizsgáltuk. Az oltóanyag típusa pálcika csíra volt.



8.ábra Pálcikás csíra (Fotó: Saját kép)

Két fafajt alkalmaztunk a kísérlet során, ezek a diófa és zöldjuhar volt.

3.2. A kísérletben használt technológia

A kísérlet során a shiitake gomba extenzív termesztését vettük alapul.

Első lépésként kiválasztottuk a fafajtákat. Mivel ezek a rönkök nem friss favágásból származtak, így a következő lépés az áztatás volt. Így próbáltuk a nedvességtartalmát növelni a rönköknek.

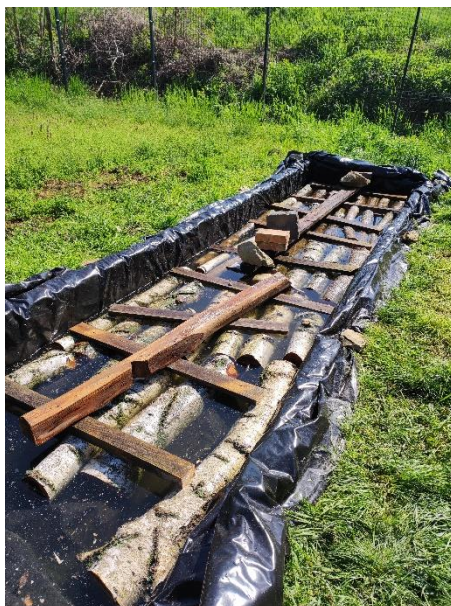
A Georgikon kar botanikus kertjében kialakítottunk egy áztatókádat.



9.ábra Áztatókád (Fotó: Saját kép)



10.ábra Áztatókád rönkökkel (Fotó: Saját kép)



11.ábra Rönkök lesúlyozása (Fotó: Saját kép)

Mint az ábrán is látható (11.ábra), megpróbáltuk a rönköket víz alatt tartani, hogy minél több vizet magukba szívjanak.

Az áztatás után beoltottuk a rönköket. Mielőtt a lyukakat előkészítettük volna, friss vágást csináltunk a rönkök végén. A lyukakat spirál alakban fúrtuk ki, 10-15 cm $\times$ 5-8 cm-es kötésben. A farönkök végébe is fúrtunk lyukakat.



12.ábra Lyukak fúrása (Fotó: Saját kép)

Mivel az oltópálcák túl hosszúak voltak, megfeleztük őket. Ezután a furatokba behelyeztük az oltóanyagot. Végezetül lezártuk a furatokat és a beoltott rönkök végeit forró viasszal. Ha esetleg nem volt hibátlan a kéreg, a sérüléseket is befedtük a viasszal.

Ezzel a lépéssel megelőzzük az esetleges fertőzéseket.

Ahogy haladtunk az oltással, elkezdünk rakatot készíteni az elkészült rönkökből egy erre a célra kijelölt helyen. Az oltás végezetével az átszövetés időszakára fóliával letakartuk a rakatot.



13.ábra Rakat készítése (Fotó: Saját kép)

Az átszövetés ideje után (a shiitake termesztésének mintájára), áztatással indukáltuk a termőtestképzést. 48 órán keresztül áztattuk a rönköket. A két nap leteltével kitámasztottuk a rönköket úgy, hogy ne akadályozzuk a termőtestek növekedését.



14.ábra Kitámasztott rönkök (Fotó: Dr. Szeglet Péter)

3.3. A kísérlet felosztása

A kísérlet közel két évet ölel át. A rönkök oltása 2022. tavaszán következett be, majd a nyári időszak alatt történt az átszövetés. Mivel a kísérletben használt gombafaj egyedi módon téli időszakban terem, a termőre fordítást is így időzítettük.

Az első termőidőszak után pihentettük a rönköket.

A kísérlet során összesen 12 db rönköt használtunk. Ebből a diófa 6 db-ot, a zöldjuhar 4 db-ot és a kontroll 2 db-ot tesz ki. Ezt az alábbi táblázat szemlélteti.

2.táblázat

Dió	6 db
Juhar	4 db
Kontroll	2 db

Mind a diófa, mind a zöldjuhar esetében a shiitake rönkös termesztéstechnológiáját követtük. A kontroll rönkök esetében a laskagomba extenzív termesztéstechnológiáját használtuk, függőleges helyzetben elástuk őket.

3.4. Adat és mintagyűjtés

A megtermett gombacsoportok szedése kézzel történt.

A begyűjtött termést konyhai mérleg segítségével mértük le és grammban adtuk meg.

3.5. Adatfeldolgozás

A feljegyzett adatok feldolgozása Microsoft Excel segítségével történt.

4. Vizsgálati eredmények és értékelésük

4.1. A csoportok megjelenésének időpontjai

A vizsgálat ideje alatt három hullámban jelentek meg a termőtestek, amit az alábbi táblázat szemléltet. Jól látható ezen a táblázaton, hogy a II. és a III. hullám között igen sok idő telt el. Ugyan megtettük a kellő lépéseket, a termőtestképzés nem történt meg a várt időpontban. A téli fülőke termésinicializálása első sorban a léghőmérséklet fagypont alá csökkenésével történik. Az ilyen extenzív eljárás esetén a termesztő ki van szolgáltatva az időjárás szeszélyeinek.

3.táblázat

I. Hullám	II. Hullám	III. Hullám
2022 december	2023 január	2024 február

4.2. A különböző fajokról gyűjtött termőtestek grammban kifejezve

A 4.táblázat szemlélteti a diófa eredményeit, a hullámonkénti termés mennyiségének összegét és egy rönk hullámonkénti termésátlagát.

4.táblázat Diófa hozama

Dió		
I. Hullám	II. Hullám	III. Hullám
152g	180g	40g
1 rönk átlaga		
25,3g	30g	6.6g

Az 5.táblázat szemlélteti a zöldjuhar hozamát, a hullámonkénti teljes hozammenyiséget és 1 rönk hullámonkénti átlagos hozammenyiségét.

5.táblázat Zöldjuhar hozama

Zöldjuhar		
I. Hullám	II. Hullám	III. Hullám
77g	89g	23g
1 rönk átlaga		
19,3g	22,3g	5,8g

A 6.táblázatban láthatjuk a kontroll farönkök eredményeit, a hullámonkénti összhozamot és a hullámonkénti átlaghozamot.

6.táblázat Kontroll rönkök hozama

Kontroll		
I. Hullám	II. Hullám	III. Hullám
60g	99g	56g
1 rönk átlaga		
30g	49,5g	28g

4.3. A különböző fafajok összesített eredményei

A 7.táblázat szemlélteti számunkra a diófán a téli fülőke terméseredményeit a kísérlet egész idejére vonatkoztatva és a három hullám eloszlását százalékban megadva.

7.táblázat Diófa teljesítménye a kísérlet alatt

Dió	
Összes mennyiség (g)	372
Hullámok átlaga (g)	124
Hullámok százalékos megoszlása	-
I. Hullám (%)	41
II. Hullám (%)	48
III. Hullám (%)	11
Egy rönkre jutó mennyiség (g)	62

A 8.táblázatban láthatjuk a zöldjuhar rönkök teljes hozamát és a hullámok megoszlását százalékban kifejezve.

8.táblázat A téli fülőke terméseredményei zöldjuharon a kísérlet alatt

Zöldjuhar	
Összes mennyiség (g)	189
Hullámok átlaga (g)	63
Hullámok százalékos megoszlása	-
I. Hullám (%)	41
II. Hullám (%)	47
III. Hullám (%)	12
Egy rönkre jutó mennyiség (g)	47,3

A 9.táblázat szemlélteti a kontroll rönkök hozamát a kísérlet teljes idejére vetítve és a hullámok százalékos megoszlását.

9.táblázat Kontroll eredményei a kísérlet alatt

Kontroll	
Összes mennyiség (g)	215
Hullámok átlaga (g)	72
Hullámok százalékos megoszlása	-
I. Hullám (%)	28
II. Hullám (%)	46
III. Hullám (%)	26
Egy rönkre jutó mennyiség (g)	107,5

A 10. táblázat szemlélteti számunkra, hogy az összes mennyiség szempontjából a diófának van a legnagyobb értéke, ám a kísérletben ebből a fafajból szerepelt a legtöbb rönk is. A zöldjuhar mennyisége volt a legkevesebb. Az egy rönkre jutó mennyiség esetén a kontroll rönkök kiugró értéket mutatnak, ebben az esetben is a zöldjuhar teljesített a legrosszabbul. Az első hullám egy rönkre vonatkoztatott átlagában nincs nagy eltérés a három érték között, ám a kontroll és a zöldjuhar értékei között szembetűnő a különbség. A második hullámban is a kontroll rönköknél figyelhető meg a legmagasabb érték. A harmadik hullámban messzemenően jobban teljesítettek a kontroll rönkök, mint a dió és a juhar. A hullámok százalékos megoszlása esetén a diófa és a zöldjuhar nem mutatnak nagy eltérést, csupán 1-1%-ot. Kontrollnál viszont az I. hullám és a III. hullám százalékos megoszlása között nincs nagy eltérés.

10.táblázat Összegzés

	Kontroll	Diófa	Zöldjuhar
Összes mennyiség (g)	215	372	189
Egy rönkre jutó mennyiség (g)	107,5	62	47,3
Egy rönk átlaga (g)	-	-	-
I. Hullám	30	25,3	19,3
II. Hullám	49,5	30	22,3
III. Hullám	28	6,6	5,8
Hullámok százalékos megoszlása (%)	-	-	-
I. Hullám	28	41	41
II. Hullám	46	48	47
III. Hullám	26	11	12

A termőcsokrok kis száma nem adott lehetőséget komolyabb statisztikai vizsgálatra.

5. Következtetések és javaslatok

Kísérletünkben sikeresen termesztettünk téli fülőke gombát. Bár az eredmények elmaradtak a vártaktól a kísérlet tárgyát képező fajok esetében. Kijelenthető, hogy a zöldjuhar teljesítménye volt a legrosszabb.

A kontroll rönkök kiemelkedő eredménye arra enged következtetni, hogy a téli fülőke esetében nem válik be a shiitake gombára kidolgozott, a letermesztésre alkalmazott módszer. A feltámasztott rönkök nedvességtartalma sem lehetett megfelelő, ezen rönkök vízellátása az áztatásból és az utólagos locsolásokból származott. Ellenben a beásott (kontroll) rönkökből volt lehetősége a gombamicéliumnak kilépni a környezetbe és a talajból felvenni a nedvességet. A beásott rönkökön termett gombák egyedi mérete is nagyobb lett a feltámasztott rönkökön termetthez képest, ami igazolja a jobb vízellátást.

A különleges gombák termesztése remek piaci lehetőség a kis-, és őstermelők számára, hiszen a rönkös termesztést kiskerti körülmények között is meg lehet valósítani. Beruházási költsége igen alacsony, szemben az intenzív technológiát igénylő gombafajokkal.

Javasolható, hogy téli fülőke farönkös termesztése esetén az oltást, és az átszövetést tekintve a shiitake, a letermesztés tekintetében a laskagomba extenzív termesztési technológiáját alkalmazzák. Az átszövetett rönköket függőlegesen, de akár vízszintesen is be lehet ásni a talajba oly módon, hogy a rönkök felső 5-10 cm-es része kiálljon a talajból. Így lehetősége lesz a gombamicéliumnak, hogy a talajba kilépve elegendő vízzel lássa el a fejlődő termőtesteket. A termőre forduláskor azonban hátrány is lehet a beásás, mert a talajban lévő rönkök jobban védve vannak a fagyhatástól, ami a téli fülőke esetében nem kívánt következmény.

6. Összefoglalás

Napjainkban a fogyasztói szokások átalakulóban vannak, egyre nagyobb teret hódít a vegán étrend és egyre több ember hagy fel a húsfogyasztással. Ennek következményeként egyre nagyobb népszerűségnek örvendenek a magas fehérjetartalmú növényi élelmiszerek, mint a bab, lencse és alternatívaként megjelenik a gomba is.

A gomba már régóta szerves részét képezi az emberi táplálkozásnak. Nem csupán a magas fehérjetartalma miatt fogyasztják, de kalóriatartalma is igen alacsony, így azok számára is jó választás, akiknek a kalóriatartalom is szempont. Azonban ami igazán különlegessé teszi a gombákat, hogy számos gombafaj rendelkezik gyógyhatással. Kutatások igazoltak megannyi jótékony hatást, mint antivirális, daganatellenes hatást. Számtalan készítménnyel találkozhatunk, gombapor keverékekkel, kivonatokkal, szárítmányokkal. Ilyen gyógyhatásokkal rendelkező gombafaj a téli fülőke is.

Kísérletünkben a téli fülőke extenzív termesztését vizsgáltuk a shiitake farönkös termesztés módszerével. A kísérletben összesen 12 db rönköt vontunk be, amelyből 6 db diófa, 4 db zöldjuhar és 2 db kontroll rönk volt. A kísérlet megközelítőleg két évet ölel át, amely idő alatt három hullámban jelentek meg a termőtest csoportok. A diófa és a zöldjuhar rönkjeit bakok segítségével kitámasztottuk egy árnyékos, szélvédett helyen, míg a kontroll rönköket függőleges helyzetben beástuk a talajba.

Az eredmények alapján elmondható, hogy a shiitake farönkös termesztéstechnológiája nem alkalmas a téli fülőke termesztésére. A kísérlet tárgyát képező fafajok terméshezama elmaradt a vártaktól, de a kontroll rönkök eredményei kecsegtetőek.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőimnek, Dr. Szeglet Péter tanár úrnak és Pacsai Bálintnak a rengeteg segítségért, bizalomért és a számtalan tanácsért, amelyek hozzájárultak ennek a szakdolgozatnak a létrejöttéhez.

Végül, de nem utolsó sorban szeretnék köszönetet mondani családomnak, akik végig támogattak, bíztattak tanulmányaim során. Külön köszönet illeti partneremet, aki támaszt nyújtott számomra és segítő kezet, mikor szükségem volt rá.

7. Szakirodalmi jegyzék

Papír alapú források:

Győrfi Júlia (2010): Gombabiológia, gombatermesztés. Mezőgazdasági kiadó, Budapest. p. 349

Vetter János (1989): Az általános mikológia alapjai. Tankönyvkiadó, Budapest. p. 210

Földi Attila (2022): Gyógyhatású gombák. Grimmia Stúdió. p. 160

Internetes források:

internet1: [torzsfa.jpg \(452×640\) \(comeniuskft.hu\)](http://torzsfa.jpg)

internet2: [A gombák szaporodása \(gombanet.hu\)](http://gombanet.hu)

internet3:

<https://www.miskolcigombasz.hu/fajlistank.php?action=showKind&langOrder=hu&caller=kindList&kindId=208>

internet4: [The Complete Guide To Enoki Mushrooms - FreshCap Mushrooms](#)

internet5: [Hogyan védekezzünk a háztalan csigák ellen? - Agroforum Online \(agroforum.hu\)](#)

internet6: [Csigák a kertben – mit tehetünk ellenük? - Greendex](#)

internet7: [Amit a vadon termő gombákról tudni érdemes - Nébih \(gov.hu\)](#)

internet8: https://m.kaloriabazis.hu/etel/gevagomba_kcal/1091956_0

<https://www.xn--kalriaguru-ibb.hu/kaloriatablázat/csiperkegomba-kaloria.php>

<https://www.xn--kalriaguru-ibb.hu/kaloriatablázat/laskagomba-kaloria.php>

<https://www.xn--kalriaguru-ibb.hu/kaloriatablázat/shiitake-gomba-kaloria.php>

<https://www.xn--kalriaguru-ibb.hu/kaloriatablázat/enoki-gomba-kaloria.php>

internet9: [Chemical structures of genkwanin, apigenin, acacetin, wogonin, chrysin,... | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)

internet10: <https://www.nak.hu/agazati-hirek/mezogazdasag/146-novenytermesztes/94957-nott-a-hazai-gombatermesztes>

internet11: [20 milliárd forint támogatásra pályázhatnak a hazai gombatermesztők - Magro.hu](#)

internet12: [Gombajó \(gombajo.hu\)](#)

Egyéb források:

Dr. R.P. Tewari (2008): *Flammulina velutipes*, the culinary medicinal winter mushroom. National Research Centre for Mushroom (Indian Council of Agricultural Research)

NYILATKOZAT

Alulírott Fónás Tamara Melindar, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, üzérgazdasági mérnök szak nappali/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Záródolgozatom/Szakdolgozatom/Diplomadolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2024 év 01 hó 28 nap


Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozatot/Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2024 év 04 hó 28 nap



Belső konzulens