

SZAKDOLGOZAT

Kosztka Márk

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

szakot gesztoráló intézet neve

Kertészettudományi alapképzési szak

**A közönséges mogyoró és a francia szarvasgomba termesztési
lehetőségei Magyarországon**

Belső konzulens: Bakos József

beosztás

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:**

Külső konzulens: Csorbainé Gógán Andrea

beosztás

Készítette:

Kosztka Márk

Budai Campus

2023

Tartalom

1. Bevezetés, célkitűzés.....	2
Témaindoklás	2
A szakdolgozat felépítése	2
Hipotézis	3
2. Szakirodalmi áttekintés	4
2.1. A Francia szarvasgomba – <i>Tuber melanosporum</i> bemutatása.....	4
Történeti áttekintés – <i>Tuber spp.</i>	4
A francia szarvasgomba (<i>Tuber melanosporum</i>) bemutatása	4
Jellemzése és ökológiai igénye	5
A francia szarvasgomba termesztéstechnológiája	8
A szarvasgomba –termesztés szakaszai, a termesztés sikerességét befolyásoló tényezők.....	12
A francia szarvasgomba termesztésének helyzete a világszerte, illetve Magyarországon	13
2.2 A közönséges mogyoró – <i>Corylus avellana</i>	15
Jellemzés, ökológiai igény	15
A közönséges mogyoró termesztéstechnológiája	17
A közönséges mogyoró termesztésének helyzete a világon és Magyarországon.....	22
2.3. Magyarország talajadottságai	23
2.4. Magyarország éghajlati jellemzése.....	24
3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	28
3.1. A francia szarvasgomba potenciális termőterületei Magyarországon	28
3.2. A közönséges mogyoró potenciális termőterületei Magyarországon.....	29
3.3 A francia szarvasgomba és a közönséges mogyoró együttes termesztési lehetőségei Magyarországon	30
Globális felmelegedés	31
4. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	33
5. ÖSSZEFOGLALÓ.....	33
Források.....	34
Táblázat és ábrajegyzék.....	37
Táblázatok	37
Ábrák	37

1. Bevezetés, célkitűzés

Témaindoklás

A szarvasgomba turisztikai és gasztronómiai jelentősége évek óta egyre nő, és általam is igazán kedvelt ínycsengő. Sok éve foglalkoztat a francia szarvasgomba-termesztés elmélete és gyakorlata, illetve hosszabb távú céljaim között lebeg az is, hogy saját ültetvény tulajdonosaként tevékenykedhessek a lakóhelyem, Szomor közelében, mely a hármas megyehatár (Komárom-Esztergom vármegye, Fejér vármegye, Pest vármegye) mentén helyezkedik el. Ez a terület dolgozatomban kifejtett ökológiai igényeknek megfelelő, így potenciális hely egy termő ültetvény létrehozásának. Nyári szarvasgomba (*Tuber aestivum*) és késői szarvasgomba (*Tuber borchii*) kísérleti mennyiségben már található gyümölcsösünkben közönséges mogyoróval (*Corylus avellana*) karöltve. Szeretném ültetvényi szintre emelni, de főként a francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) termesztése, feldolgozása az ami foglalkoztat. Távlati terveim között szerepel, tehát ennek az ültetvénynek megvalósítása majd agroturisztikai, és gasztronómiai tevékenység hozzácsatolása. Csodálójá vagyok, Csorbainé Gógán Andrea szakmai munkásságának mely megerősítette terveimre való törekvést. Külső konzulensi megkeresésemet legnagyobb örömömre elfogadta, így sokkal nagyobb szakmai támogatás mellett végezhettem kutató munkám. Szakdolgozati témám megválasztásakor elsődleges szempontot képviselt az érdeklődési területemen való kutató – feltáró munka.

A szakdolgozat felépítése

Dolgozatomban bemutatom a közönséges mogyoró *Corylus avellana* és a francia szarvasgomba *Tuber melanosporum* termesztési lehetőségeit Magyarországon. A dolgozat felépítésében elsődleges helyet kap vizsgált szimbiotikus kapcsolatban résztvevő két fél rendszertani ismereteinek bemutatása, azok környezeti – éghajlati, termesztéstechnológiai és fenntartási igényei. A francia szarvasgomba, illetve a közönséges mogyoró ökológiai igénye szerint, a dolgozat további részében a szakdolgozat elméleti hipotézise felé fordulok:

Magyarország talaj és éghajlati adottságait mutatom be, keresve azt a közös metszetet, amely a *Tuber melanosporum* és a *Corylus avellana* számára is ideális környezetet jelent.

Hipotézis

Dolgozatom célja tehát bemutatni, hogy Magyarország mely területei potenciális termőhelyek a *Tuber melanosporum* és a *Corylus avellana* –nak külön-külön, illetve, hol lehetne legideálisabban egymás kölcsönhatására épülő, szimbionta kapcsolatot kihasználva francia szarvasgombát termesztani.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A Francia szarvasgomba – *Tuber melanosporum* bemutatása

Történeti áttekintés – *Tuber spp.*

Az fogyasztható gombák közül a legdrágább és legízesebb gomba a föld alatt termő szarvasgomba. Nem véletlenül keltette fel a figyelmét az ínyenceknek és a természetjáróknak az ősidőktől kezdve (HOLLÓS L. 1911). Az európai országokban már a középkortól felhasználták a fekete szarvasgombát a gasztronómiában. Többnyire korabeli francia és magyar szakácskönyvekben olvashatunk róluk (GÓGÁN et al. 2003). A szarvasgomba – vagy más néven trifla (*Tuber spp.*) – első írásos emléke a Kárpát-medencéből a trencsényi bíró 1558-as rendeletében olvasható. (HOLLÓS L. 1911.). Ezt követő írásos emlékünktől Lippay János Posoni kert című művében olvasható, ahol a nyári szarvasgomba tartósításáról ír (LIPPAY J. 1664). Az időben előrehaladva a szarvasgomba elérhetőségét tekintve fontos megemlíteni, hogy a XIX. században Franciaországban már mesterséges szarvasgomba termesztés zajlott, irányított, természetutánozó csemete szaporítással, majd ezek felhasználásával jöttek létre ültetvények. Érdekesség, hogy ekkor már az értékes gomba (*Tuber spp.*) felkutatására a ma is trendnek számító kutakiképzési módszer is megkezdődött, melyről szintén írásos feljegyzések készültek. (GÓGÁN et al. Tájökológiai Lapok1 (2): 135-143. 2003.).

Magyarország a nemzetközi folyamatokhoz képest Hollós és Szemere munkássága ellenére is lemaradt, a XX. század végéig nem indult meg a termesztés. Azóta azonban nagy érdeklődéssel fordulnak Magyarországon is a téma iránt, mely napjainkban is tetten érhető.

A francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) bemutatása

A francia szarvasgomba – vagy más néven périgordi szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) a tömlősgomba (*Ascomycota*) törzsbe, *Pezizomycetes* osztályba, csészegomba (*Pezizales*) rendbe, *Tuberaceae* családba, és *Tuber* nemzetségbe tartozik. Tudományos nevét Carlo Vittadini adta, aki 1831-ben írta le. Termőtestét fekete színű peridium borítja, mely szemölcsös megjelenésű. Belseje éretlenül szürkés, majd érésével sötétedik egészen feketés-barnás árnyalatig, ami időnként lilás színezetet is kap. Több szempontból is az egyik

legkedveltebb gombáról beszélünk a világon, Európában a statisztikai adatok alapján pedig a legnagyobb területen termesztett szarvasgomba (LEFEVRE et HALL 2001). Termő ideje novembertől márciusig tart, termése pedig a dió méretétől az alma méretéig terjed. A következő képen a francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) termőtest látható, fellelt tisztítatlan, földes állapotban, illetve a termőtest metszeti márványossága.



1. Kép: Francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) termőteste (Fotó: Csorbainé Gógán Andrea)

Jellemzése és ökológiai igénye

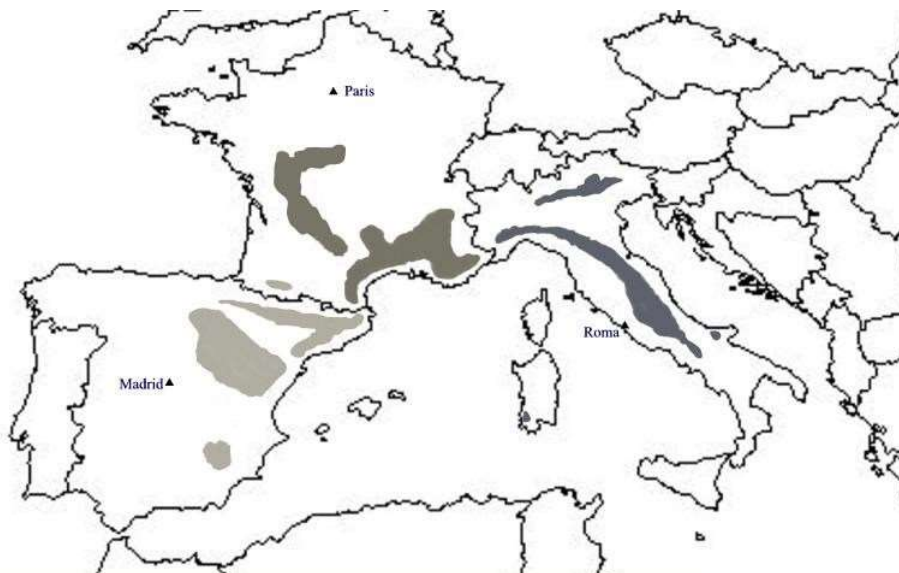
A francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) Európában főként Északkelet-Spanyolországban, Dél-Franciaországban, Észak-Olaszországban található, de találtak termőtestet Portugáliában, a volt Jugoszlávia területén, és Bulgáriában is. Alacsony termőképességű, meszes, déli fekvésű (5% - 30% lejtésű), könnyen melegedő lejtőkön érzi leginkább jól magát. (CHEVALIER et POITOU 1990). A következő táblázat a talajjal szembeni igényeit szemlélteti a francia szarvasgombának.

1. táblázat: A Francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) talaj összetételével szembeni igényeit mutatja be négy értékű osztályozásba sorolva.

(Forrás: http://ngt-erdeszet.emk.nyme.hu/soproni-muhely/7_szam/szarvasg.htm)

Talaj tulajdonság	Mennyiségi jellemzők			
Összes mész %	Nem kielégítő	Gyengén meszes	Eléggé meszes	Nagyon meszes
	< 1	1 - 5	5 - 50	> 50
pH	Rossz	Elég jó	Jó	Nagyon jó
	< 7,0	7,0 - 7,4	7,4 - 7,9	7,9 - 8,3
			8,3 - 8,5	
Szerves anyag %	Szegény	Elég jó	Jó	Nagyon jó
	< 1,5	1,5 - 4,0	4,0 - 8,0	> 8,0
Nitrogén %	Szegény	Elég jó	Jó	Nagyon jó
	< 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	> 0,3
C/N arány	Rossz	Jó	Nagyon jó	
	< 8 vagy > 11	8 - 9,5 és 10,5 - 11,0	9,5 - 10,5	
Foszfor (P ₂ O ₅) %	Szegény	Elég jó	Jó	Nagyon jó
	< 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	> 0,3
Kálium K ₂ O %	Szegény	Elég jó	Jó	Nagyon jó
	< 0,01	0,01 - 0,02	0,02 - 0,03	> 0,03
Magnézium MgO %	Szegény	Elég jó	Jó	Nagyon jó
	< 0,01	0,01 - 0,02	0,02 - 0,03	> 0,03
CaO %	Szegény	Elég jó	Jó	Nagyon jó
	< 0,5	0,5 - 0,7	0,7 - 0,9	> 0,9

Az 1. sz. ábrán a sötétel színezett területek jelzik a francia szarvasgomba főbb elterjedési területeit.

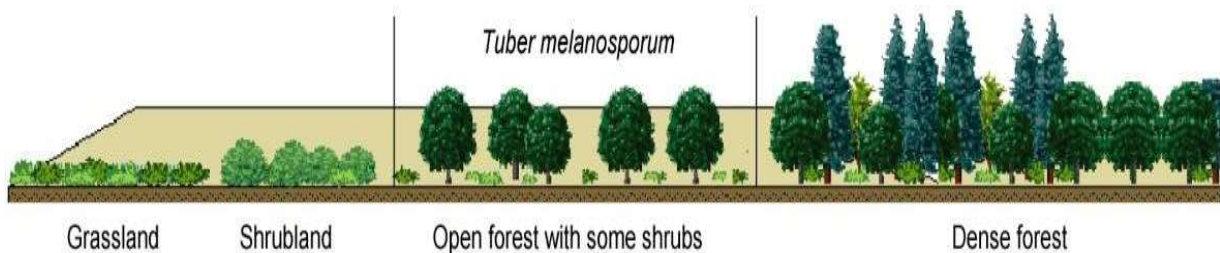


1. ábra: *Tuber melanosporum* fő elterjedési területei: Francia terület ((DELMAS 1983), Olasz (GREGORI 2007), Spanyol (REYNA 2000).

Ideális talaj pH számára pH 7,5-8,5. Szervesanyag-tartalma 1-8%, szén-nitrogén 5-15 (BENCIVENGA et al.1990; SOURZAT 1997; REYNA 2000). Szerves anyagtartalma és mikrobiális aktivitása alacsony (CALLOT et al. 1999; RICARD et al. 2003). Jó vízgazdálkodású, laza szerkezetű, igen meszes >50% talajokat kedvel (LULLI et al. 1999; CALLOT et al. 1999). Az évi középhőmérséklet ezeken a szarvasgomba termő vidékeken 8,6°C-14,8°C, a legmelegebb hónapok középhőmérséklete 16,5°-23°C, a leghidegebbeké pedig 1°C-8°C. A csapadék mennyisége a természetes élőhelyén 450-900mm közötti, amely főként az őszi és tavaszi időszakban esik, de egyes területeken elérheti az 1500mm-t is (PACIONI 1987; REYNA 2000; RICARD et al. 2003). A nyári csapadék (július – augusztus) rendkívül kiszámíthatatlan ezeken a területeken, pedig az egyik legbefolyásosabb éghajlati tényező a megfelelő minőségű és mennyiségű termés érdekében (CALLOT et al. 1999. ; RICARD et al. 2003). A termőtest ebben az időszakban növekszik, amely érzékeny az alacsony talajnedvességre. Érdekes kutatási témának találnám a szarvasgomba termesztés és a jelenkori szélsőséges időjárási körülmények, a globális felmelegedés összefüggéseinek feltárását is. Különböző időjárási modellekkel betekintést nyerhetünk, hogy a globális felmelegedés Magyarországon történő francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) termesztetőségének kedvezni fog, megfelelő öntözés mellett. A termesztők és az éghajlati elemzések szerint az, hogy mi a maximális

csapadékmentes nyári napok száma, amit kibírnak a termőtestek, az függ a talaj összetételétől, és a hőmérséklettől, de átlagosan körülbelül 30-35 nap (ROUX 2001.), amit a fajta elbír. Természetes élőhelyükön nyílt növényzet környezetében található, ahol a lombkorona borítás alacsonyabb, mint 30% és a Hart-Becking index magasabb 1,5-nél (a Hart-Becking index a fák átlagos távolságának és uralkodó magasságának az indexe). Ezek cserjeszegény területek, ahol a napfény közvetlenül éri és melegíti a talajfelszínt. (OLIVER et al. 1996; REYNA et al. 2004; SOURZAT 2004; GRANETTI 2005b). A következő ábra jól szemlélteti a természetes előfordulás környezeti struktúráját. (2. sz. ábra)

2. ábra: *Tuber melanosporum* természetes előfordulása (REYNA és GARCIA-BARREDA 2008).



A természetben és a termesztésben is elengedhetetlen számára a gazdanövény, például a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*), a komlógyertyán (*Ostrya carpinifolia*), illetve a tölgy fajok (*Quercus ssp.*). (GÓGÁN et al. 2003). A mikorrhizálás során a gazdanövény

Fontos, hogy a *Tuber melanosporum* gyenge versenyképessége sok egyéb talajlakó ektomikorrhiza gombával szemben, veszélyeztetheti a termő és szaporodási képességét, ebből adódóan a termesztési eljárás során erre külön figyelmet kell fordítani (BERTAULT et al. 1998), hogy célszerű úgy megválasztani a telepítésre szánt területet, hogy ott korábban ne forduljon elő szarvasgomba-gazdanövény faj, ugyanis az más, azzal konkuráló gombáknak is otthont adnak.

A francia szarvasgomba termesztéstechnológiája

Ahogy azt a történeti áttekintésben olvashattuk, a szarvasgomba gasztronómiai jelentősége, gazdasági értéke nemzetközi tereken hamar meghozta az igényt a termesztéssel való szaporítására. Az első olasz és francia próbálkozások a reneszánsz idejére nyúlnak vissza. Az 1800-as évek elején sikeres kereskedelmi termesztést produkált Josef Talon. Termesztési módszerének lényege, hogy szarvasgombát termő tölgyek alá makkot vetett, és az itt kinőtt

egyedeket ültette szét, annak reményében, hogy a gyökerein megtelepedett már a szarvasgomba. (HOLLÓS 1911). Franciaországban nagyon sikeres volt ez az eljárás azokban az esetekben, ahol a szarvasgomba spórák már jelen voltak a talajban, de Olaszországban a módszer alkalmazása kudarcot vallott (MANOZZI T. 1984). A század végéig a hagyományos francia trifla-kertek széleskörben nagy figyelmet kaptak. Egyik fő oka, az Európán végig vonuló filoxéravész, mely a szőlő földeket felszámolta / felszámoltatta. Így rengeteg terület szabadult fel, amely sok esetben szarvasgomba termesztésre alkalmas birtokokat jelentett, s ez egy új lehetőség volt a gazdák számára. Európa más országaiban ilyenkor még nem történt trifla termesztés.

A két világháború tragikus csapásai azonban a szarvasgomba ültetvényeket sem kímélték, óriási károkat okozott. A folyamat újraindítására az ötvenes évektől kezdődtek meg a próbálkozások. Egyesületek szerveződtek, melyek munkássága a hatvanas években a kutatások felé fordult, ezzel együtt pedig a termesztési munkálatok is megindultak. A számos más területen megmutatkozó technológiai fejlődés a termesztéstechnológiát is elérte, s ez kedvezően hatott a szarvasgomba termesztésére is. A széleskörű technológiai fejlődés, mely alatt az agrártudományon kívüli tudományterületeket is értek; ugyanakkor lehetővé tették, hogy a szakmaspecifikus ismeretek elterjedjenek, így Európa több országában is újra megkezdődött a szarvasgomba - termesztés. (GÓGÁN et al. 2003).

A szarvasgomba-termesztés szempontjából a faj mikorrhiza jellegére való ráismerés, később a mikorrhizált csemeték modern kori, nagy mennyiségű előállítás forradalmi áttörést hozott. Innentől számíthatjuk a termesztés modernizációs folyamatát, mely az 1970-es évekre tehető.

Kezdetben három módszer alkalmaztak az anyanövények beoltására: spóraoltás, anyanövény-technológia, micéliumoltás, a következőkben néhány mondatban kifejtem ezeket:

- Az anyanövény-technika a már említett eljárás alapján működik, miszerint a palántákat a szükséges szarvasgombával mikorrhizált növény gyökerező zónájába ültetik, vagy vetik magjukat és az itt megeredő csemetéket ültetik a termesztésre szánt területre, melyeknek nagy valószínűséggel beszótták már gyökérzetét a gombafonál.
- A micéliumoltás: A micéliumoltás során a szarvasgomba micéliumából készült szuszpenzióba mártják az anyanövények gyökereit, és így alakul ki a szimbiotikus kapcsolat, anyanövény-szarvasgomba között.

- Azonban a spóraoltás vált a választott módszernek, ahol a szarvasgomba spórából készül szuszpenzió, és ebbe a szuszpenzióba történik a magok, vagy gyökök mártása, vagy rápermetezése. Magok esetében a magok csírázásakor a kifejlődő gyökök találkoznak a spórával, így megtelepszik rajta és közös fejlődési utakra lépnek egymás támogatásával.

GODÓ et al. Szarvasgombával mikorrhizált csemeték előállítása című tudományos beszámolójuk alapján az alábbi szaporítóanyag mikorrhizálási módszereket írják:

1. „Talajjal történő inokulálás ('oltás')”

- „A gazdanövény alól származó talajjal”: Ezt az eljárást ma már nem igazán alkalmazzák alacsony hatásfoka, véletlenszerűsége, és esetleges más gombákkal való szennyezése végett. Az eljárás során a már szarvasgombát termő növények csurgójából gyűjtöttek talajt, majd ezt a kitermelt talajt szállították és szórták szét azokra a területekre, ahol szerettek volna szarvasgombát termelni. Itt a kitermelt talajban levő spórák, és gombafonalak képezhették az új területen a termőtesteket.
- „Steril talajok átszövetése”: Ennél az eljárásnál egy steril és optimalizált talaj előkészítése után a talajt mikorrhiza gombával szövetik át. Az átszövetett talajba ültetik a csemetéket, így a gyökérzet kapcsolatba lép a mikorrhiza gombával, megkezdődik a szimbiotikus lét, és ezzel a kívánt eredményünk is. Ezt követően a csemete 'kész' állapotban várja új élőhelyét.

2. „Spórákkal történő inokulálás”

- „A spórák talajba történő keverése , illetve vizes bemosása”: Az érett termőtesteket használják fel a tovább szaporításra. Ezeket tisztítás után szétzúzzák és vagy vizes szuszpenziót készítenek belőle, vagy egyenesen a talajba keverik, ahová később a magokat vetik, vagy a csemetéket ültetik. A vizes szuszpenziót pedig öntözéssel juttatják az elvetett magokra.

- „Spóraszuszpenzióba történő gyökérmártás”: Ennél az eljárásnál is a szarvasgomba érett termőtestjét használják fel, melyet tisztítása és azonosítása után ugyan úgy szét zúznak, és ismételten vizes szuszpenziót készítenek belőle. Az eljárás abban különbözik, hogy itt nem be öntözéssel juttatják a kívánt felületre a szuszpenziót, hanem a csemeték gyökerét mártják a vizes-spórás oldatba.
- „Magok spóraszuszpenzióval történő borítása és vetése”: A már korábban említett módszer alapján készül, miszerint az előző két eljárás során is készített spórás szuszpenzió permetezik a magokra, ezzel a spórát oda juttatva. A magok elvetését követően csírázásakor a gyökér találkozik a spórával, és kialakul a mikorrhiza kapcsolat.

3. „Micéliummal (gombaszövedéssel) történő inokulálás”

- „Micélium szuszpenzió használata”: micéliummal való szaporítás esetén a gombatörzsből nagy mennyiségű szaporítóanyag állítható elő, melyek hatékonyabban kolonizálják a növényt mint a másik módszerek, emellett kisebb a lehetőség a szennyeződésekre. Micélium szuszpenzió használatakor az érett termőtestből apró darabokat metszenek, melyeket egy sterilen előállított agar alapú talajra juttatnak. Így lehetséges a gombák felszaporítása, ezt követően, a micéliumból szuszpenziót készítenek, és ezzel a szuszpenzióval történik meg a növények, vagy magok beoltása.
- „Mikorrhizaképes steril kultúrában”: Az előző módszernek megfelelően apró kimetszett gombadarabokat juttatnak erre a steril agar alapú táptalajra, majd mikroszaporított növényeket helyeznek melléjük, ezzel segítve a fiatal növények gyökereit, hogy kolonizálja a gomba (GODÓ et al.)

Jelenleg Európában a legnagyobb területen termesztett szarvasgomba a périgordi (*Tuber melanosporum*). (LEFEVRE és HALL 2001). A fellebb említett fajok a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*), a komlógyertyán (*Ostrya carpinifolia*) és a tölgy fajok (*Quercus ssp.*) a

leggyakrabban használt gazdanövények. Egy szarvasgomba ültetvény ritkán haladja meg a 40kg/ha-os termésmennyiséget, azonban a termésátlag nagyon változó, egyes években akár még a 100kg/ha mennyiséget is elérheti. Ez főként az időjárási viszonyoktól függ. A szarvasgomba nagyon érzékenyen reagál a változékony viszonyokhoz. Az elmúlt időszakban drasztikus terméseszkkenés volt a francia szarvasgomba terén. XIX. században még 1000 tonnás termésmennyiség volt (DELMAS 1978, PEER 1980, ROCCHIA 1992), ez mára 40-150 tonnára redukálódott (OLIVER 2000), amely még a természetben gyűjtött mennyiséget is magába foglalja (GÓGÁN et al 2003), annak ellenére, hogy már sok országban vannak sikeres próbálkozások, ültetvények. Ian Hall kimutatta, hogy savanyú talajok esetében intenzív meszezéssel, és nyomelemek pótlásával korrigálható az ideális talajközeg (HALL et al. 2007).

A szarvasgomba –termesztés szakaszai, a termesztés sikerességét befolyásoló tényezők

A szarvasgombatermesztés három jól elkülöníthető szakaszból áll, ezek a következők:

1. az ültetvény kolonizációs időszaka, ez az első 4-7. év amelyben a növény alkalmazkodik a terepi körülményekhez, és a gomba elterjed.
2. a konszolidációs időszak, 10-15. évig a brölé (égésfolt) kialakul és megjelennek az első szarvasgombák. A következő képen láthatjuk, ahogyan az ültetvényben megjelenik az égésfolt (2. sz. kép).



2. Kép: Szarvasgomba brölé (égésfolt) közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) ültetvényben. (Fotó: Csorbainé Gógán Andrea)

3. a kizsákmányoló időszak, azaz a termelési időszak. Ezt onnantól számoljuk, ahol az ültetvény eléri a teljes termelést. Ezek az adatok eltérhetnek területenként, hiszen más-más környezeti körülménynek vannak kitéve a gyümölcsösök (OLIVIER et al. 1996; CALLOT et al 1999).

A szarvasgomba - termesztés egy komplex folyamat, mely során több tényezőt és azok kölcsönhatásait kell együttesen figyelembe vennünk. Ezek a következők:

a palánták minősége, illetve a talaj előkészítése is szerepet játszik a sikeres ültetvényben. Az ültetvény talajkezelése befolyásolja a talaj nedvességtartalmát, szervesanyag- összetételét, talajéletét. Választanunk kell a gyomok kémiai vagy mechanikai gyomirtása és a különböző talajművelések közül. Jellemzően a peszticidek használata nem ajánlott. A glifozátot tudományosan tesztelték, ez rövid távon ártalmatlannak tűnt (GARVEY és COOPER 2001; BONET et al 2006). Fiatal palántáknál lehetőleg kerülni kell a fűfélék közelségét (BONET et al. 2006). A kémiai gyomirtás növelte a palánták túlélését az első évben, összehasonlítva a mechanikai gyomirtással. A kizsákmányolási időszakban alkalmaznak mechanikus talajművelést is a spórák szaporítására (RICARD et al. 2003). A túlöntözést kerülni kell (BONET et al. 2006). Mulcsozás javasolt, mely történhet meszes kövekből, cserjeágakból,- aprítékból, szalmából. Célja, hogy a talajnedvesség párolgást megakadályozza (HORTON et al. 1996), azonban vannak helyzetek, (melyek megint több tényező kiértékelést igényelnek) amikor káros is lehet a talajtakarás. ETAYO (2001) gabonaszalmával végzett takarást, mely során a *T. melanosporum* a rövid gyökértelepedése hiányos lett, míg más ektomikorrhiza gombák kezdték el uralni a rövid gyökereket. HERNANDEZ et al. (2005) azt feltételezik, hogy a meszes kövekkel való takarás a legideálisabb.

Az ültetvény térállása jellemzően 4m x 5m-től 8m x 8m is lehet. Ez függ a használt növényről.

A francia szarvasgomba termesztésének helyzete a világszerte, illetve Magyarországon

A francia szarvasgombáról és egyéb más termesztett és gyűjtött szarvasgombáról pontos kereskedelmi és gazdasági adatokat nem lehet találni, ennek oka a nem hivatalos adás-vétel. Becslések azonban adódnak. A GET (European Tuber Group) szerint 1990 és 2002 között a *Tuber melanosporum* átlagos évi termelése 59 t volt. Ennek 40%-át Franciaország, 40%-át

Spanyolország és 20%-át Olaszország produkálta. Az éves termés hozam továbbra is ingadozó a korábban említett időjárási viszonyok miatt. Az éves termelés Franciaországban 10-50 t, Spanyolországban 5-80 t, Olaszországban pedig 2-30 t között változott. A GET szerint a kínálat tízszeresét tudná a piac felvenni. A következő táblázatban láthatjuk a különböző szarvasgomba fajok 2000 körüli piaci árait. (2. sz. ábra)

2. táblázat: A különböző szarvasgomba fajok árai (Anonymus 2000, Lefevre és Hall 2001, Olivier 2000)

<i>Faj</i>	<i>Ár (US \$/kg)</i>
Francia szarvasgomba (<i>Tuber melanosporum</i>) (Európában termesztett)	300–450
Francia szarvasgomba (<i>Tuber melanosporum</i>) (USA-ban termesztett)	770
Francia szarvasgomba (<i>Tuber melanosporum</i>) (Új-Zélandon termesztett)	1450
Izraeli szarvasgomba (<i>Tuber magnatum</i>)	>1000
Burgundiai szarvasgomba (<i>Tuber uncinatum</i>)	100–180
Nyári szarvasgomba (<i>Tuber aestivum</i>)	50–100
Kínai szarvasgomba (különböző fajok)	50–120

A termés hozam csökkenéséből, illetve a globálisan kibontakozó gazdasági válságból adódóan az árak emelkedése a szarvasgomba – eladást is jelentősen érinti. Spanyolországban az elmúlt 50 évben évente 4%-kal nőtt az értéke, és Franciaországban is hasonló kimutatások vannak (SOURZAT 2007). A fogyasztói árak ennél jóval magasabbak lehetnek, 2005-ben Párizsban elérte a 2500 eurót egy kilogramm. A francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) termelés éves átlagos bevételét 20 millió euróra becsülik, míg a teljes szarvasgomba termesztés piaci értékét 70 millió euróra (ESCAFRE és ROUSSEL 2006). Ausztráliában 2012-ben a jó minőségű termék 950 euró/kg-os árat érte el (DUEL 2012). Becslések szerint Franciaországban 15 000 szarvasgomba termelő, Olaszországban pedig körülbelül 200 000 betakarító. Ezeknek nagyjából 5%-uk a hivatásos termesztő vagy betakarító. (PETTENELLA et al. 2004; ESCAFRE és ROUSSEL 2006). Bonet és Colinas (2001) az európai szarvasgomba-ültetvény gazdasági értékeléseinek áttekintésében azt állapították meg, hogy a belső megtérülési ráta, ami a befektetéstől számított kamathozamot jelenti, az mindig 9% felett van. Azonban a befektetés megtérülési ideje 10 évnél hosszabb volt. Périgordi szarvasgombával (*T. melanosporum*)

mikorrhizált facsemetéből 300 000-400 000 darabot állítanak elő évente Franciaországban (LEFEVRE és HALL 2001). Olaszországban 60 000-80 000 darabot, amelynek körülbelül 65-70% a francia szarvasgomba (GREGORI et al. 2001). Spanyolországban állami és uniós támogatások segítségével körülbelül 2000 ha fekete szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) ültetvény található (ESTRADA és DOÓATE 2001; COLINAS et al. 2001). A *Tuber melanosporum* termesztés jó eredményeket hozott olyan országokban is, mint Új-Zéland, USA és Ausztrália (HALL et al. 2007). Ausztráliában masszív meszezéssel és nyomelem helyreállítással 2011-ben 3 tonnát termeltek (HALL és HASLAM 2012). Ezt becslések szerint 2015-re 8 tonnára becsülték (DUELL 2012). Périgordi szarvasgombaültetvényeket hoztak létre továbbá Kanadában, Marokkóban, Chilében, és Dél-Afrikában is (REYNA és GARCIA-BARREDA, 2004; BERCH és BONITO, 2014). Valamint Izraelben, Kínában és több európai országban is telepítettek ültetvényeket. A szarvasgombatermesztés tovább mutat a szimpla mezőgazdasági tevékenységen és a friss szarvasgomba értékesítésen. Számos más tevékenységért is felelős lehet, ilyenek például: mikorrhiza növényiskolák, kereső kutyakiképzések, konzervipari és egyéb élelmiszeripari lehetőségek, szarvasgombavásárok, ültetvénylátogatások, gasztronómiai lehetőségek, agro-turizmus fellendítése, és még sorolhatnám. Magyarországi tapasztalatunk a *Tuber melanosporum*-ról még nincs számottevő.

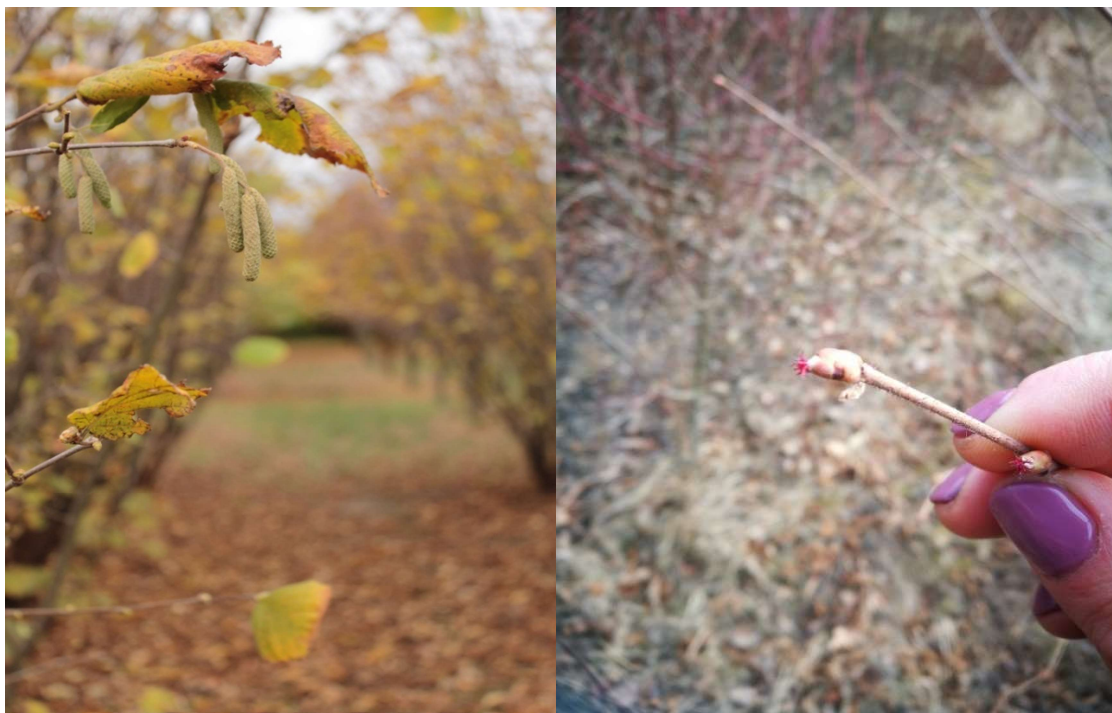
2.2 A közönséges mogyoró – *Corylus avellana*

A közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) kedvelt héjas gyümölcsünk közé tartozik, bár mind a termesztésben, mind a fogyasztásban kis szerepet tölt be. Nyersen, frissen törve kedvelt csemege, azonban jellemzően feldolgozóipari felhasználása van, melyet leginkább az édesipar és a cukrászipar tesz ki (csokoládék, sütemények, fagylaltok, torták, jégkrémek ízesítésére) (CSIHON 2022). Termése miatt már a gyűjtögető életmódot folytató őskorban is kedvelt élelemforrás volt. Beltartalmi értéke magas, a bél 50-64%-ban tartalmaz olajat, és 4-19%-ban fehérjét. Ezek az értékek fajtától és időjárási viszonyoktól függnék (PAPP 2004).

Jellemzés, ökológiai igény

A *Corylus avellana* a bükkfavirágúak (*Fagales*) rendjébe, nyírfafélék (*Betulaceae*) családjába és a mogyoró (*Corylus*) nemzetségbe tartozik. Közép-Európában, így Magyarországon is

őshonos faj. Habitusa többnyire bokor, ritka esetben kisebb fa (2-6 m). Nagyon alakgazdag, könnyen kereszteződik más mogyorófajokkal is. Felfelé törő ágrendszerű, áltengelyes növekedés produkál, melyek csúcstáji elágazásúak. Termésén a kupacs körülbelül megegyezik a termés hosszával. Makkja lehet tojásdad, vagy kerekded formájú. Bár nálunk is őshonos faj, mégis érzékeny a környezeti igényekre. Igen fény és vízigényes növények közé sorolható, ezért javasolt nyirkos talajú, de napnak kitett domboldalakra ültetni, mely szélvédett a szélérzékenysége végett. Szélérzékenységét nagy lombfelületet tartó vékony ágrendszere indokolja. Éves csapadékgénye 600-700 mm az évi átlaghőmérséklet igénye pedig 9-12 °C. Ideális talajvíz mélység 120-150 cm között mozog (PAPP 2004). Talajigénye nem kiemelkedő. Sekélyen elhelyezkedő gyökerei végett, elegendő 50 cm mély termőtalaj számára, melynek pH értéke 5,5-8,7 pH között mozog, humusztartalma pedig 1,8-2% (PAPP 2004). A jó termésátlag eléréséhez azonban érdemes jó vízgazdálkodású, középkött talajokra telepíteni. Nyugalmi időszaka nagyon rövid. A közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) egyivarú, egylaki, de önmeddő szélporozta növény. A termővesszők oldalán helyezkednek el a nővirágot tartalmazó vegyesrügyek és a hím barkát fejlesztő virágrügyek is. A következő képeken ezeket láthatjuk (3. sz. kép).



3. kép: A közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) virágzati képe. Bal oldalt hím virág barka virágzat, jobb oldalt a női virágzat látszik (Fotó: Csorbainé Gógán Andrea).

Rövid nyugalmi időszaka végett, a nővirágok gyakorta már december-januárban virágzásnak indulnak, míg a hímivarú barkák általában február közepétől kezdik szórni a virágporukat. Hatalmas mennyiségben termelnek pollent, mintegy 4-11 milliót, melyeket a szél szállítja a nővirágok részére. Akár 600m távolságba is képesek kellő mennyiségű pollent eljuttatni. Miután szétcsúszhat a két virágzási időszak, ezért ültetvényben érdemes a termők mellé több fajta pollenadót is biztosítani, a tökéletes megtermékenyítés végett. A megporzási időszak után 4-5 hónapig nyugalomban marad a pollen a bibeszálon, ezt követően kezdődik csak meg a megtermékenyítés.

A közönséges mogyoró termesztéstechnológiája

A közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) könnyedén szaporítható bujtással, dugványozással. Jellemzően ezt a fajt saját gyökerén használják, azonban vannak olyan fajták, melyek dugványozással, vagy bujtással nem szaporíthatóak, őket jellemzően *Corylus avellana* magoncaira oltják. Magastörzsű egyedek előállításához pedig a törökmogyorót (*Corylus colurna*) használják alanyként. Téli kézben oltással, vagy tavaszi oltással készülnek. Törzshozatala mellett jó tulajdonsági közé sorolhatjuk, hogy nem hoz sarjakat, így sok ápolási munkától óv meg minket. Termesztésbe vont kedvelt habitusok a bokorforma, vagy alacsony törzsről (40-100 cm) indított 5-6 vázágú katlanszerű koronaforma. Ezen módszerek háttérbe szorításával, manapság már mikroszaporított klónok uralják a piacot, amely költséges, de biotechnológiai módszerekkel, szöveti szintű növényanyagból kiindulva egy nagyon steril és termelékeny folyamat. Az alacsony törzshasználat elősegíti a talajművelést és a fitotechnikai munkálatokat.

Ültetési távolságnak választhatunk extenzívebb ritkább, vagy intenzívebb sűrűbb térállást is. Ritkásabb sor és tőtávolságnak javasolt 6x6 m, 7x4 m-es térállás, így 278-357 tő/ha-os ültetvényt kapunk. Sűrűbben telepítve, 7x3 m, 6x3 m, 5x3 m, 4,5x4,5 m-re ültetve hektáronkénti darabszámunk már jóval több, 476-666 tő/ha (PAPP 2004). Jellemzően a ritkább növényállás egyedenként nagyobb termésátlaggal számítható, bár az adott terület kitöltése jóval lassabban történik meg, így a teljes termőre fordulás is lassabb folyamat, míg a sűrű térállással telepített ültetvény jóval gyorsabban kitöltik a növények a teret, és a teljes termőre fordulás is hamarabb következik be. A ritka térállással könnyebb szüretet, és ápolási

munkálatokat tudunk biztosítani és az egyedek ritkítása sem következik be. Sűrű térállás esetén, igen drasztikus metszésre és olykor darabszám ritkítással kell számolni melyek óriási fizikális kézi munkaerő-szükségletet jelentenek. Az ültetvény sorai lehetnek füvesítettek, vagy sekély tárcsázással, kultivátorozással, simítással művelhetjük. Az alábbi képen egy rendezett ültetvény látható (4. sz. kép).



4. kép: Mogyoróültetvény (Forrás: <https://szupermenta.hu/a-magyar-mogyoro-es-amit-tudni-erdemes-rola/>)

Facsíkban leghatékonyabban kémiai úton védekezhetünk a gyomok ellen. Az ültetvényt érdemes kiépített öntözőrendszer alá helyezni, mely jellemzően csepegtető csövek kihelyezésével a leghatékonyabb. Nitrogén igénye nagy, így ennek pótlására figyelniük kell, esetleges pillangós zöldtrágya növények használatával is segíthetünk az ültetvényen. Friss telepítésnél a csemetéket érdemes tányérozni, és az első években egyedi, mechanikai gyomírtást végezni, illetve a tányérok feltöltésével öntözni. Termőfelület kialakítása nagyon fontos lépés ültetvényünkben a koronakialakítással. Bokorforma esetén ritka koronaforma a fő metszési feladat. Kialakításakor 3-6 vázágat hagyunk meg és ezeket erőteljesen visszavágjuk 3-5 rügyre, ezzel bírjuk elágazásra a növényt. A *Corylus avellana* esetében könnyű dolgunk

van, a növénynek nagy a regenerációs képessége, illetve könnyedén tudunk új vázágat kialakítani egy friss hajtásról. A fenntartási metszések során az elöregedett, beteg, és sérült részeket váltjuk le fiatalabbakra és a már említett tősarjaktól szabadítjuk meg növényeinket. Törzsés mogyoró esetén is hasonló az eljárás, annyiban, hogy itt a törzsrész felett alakítjuk ki az 5-6 vázágas katlan koronaformánkat. A következő képen egy fiatal ültetvényt látunk, melyen jól látszik a kezdeti korona kialakítás (5. sz. kép).



5. kép: Szarvasagombával mikorrhizált közönséges mogyoró ültetvény korona kialakítás folyamatában. (Fotó: Csorbainé Gógán Andrea).

A megfelelő termőegyensúlyhoz az optimális tápanyag és vízellátás mellett szükséges számára a fény, a benapozottság. A megvilágítottsági értékek optimális beállítása érdekében szükséges a korona ritkító metszése, ilyenkor a befelé, keresztbe növő sűrítő hajtásokat távolítjuk el.

Bár jónéhány kártevő akad, amely veszélyeztetheti a növényt, a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) kór és kártevőkkel szemben igen ellenálló. A következőkben szeretnék néhányat

ezek közül felsorolni:

- Már telepítésnél nagyon kell figyeljünk a mogyoró agrobaktériumos gyökérgolyvájára (*Agrobacterium tumefaciens*), mely a gyökérnyakon és oldalgyökereken helyezkedik el szórványosan. Csak egészséges csemetét ültetünk!
- A mogyoró lisztharmatot (*Phyllactinia corylea*) is érdemes megemlíteni. Ez a gombabetegség a levél fonákján károsít, először foltszerűen, majd akár az egész levélre kiterjedve. Vesszőn nehezen észrevehető a tünet. A mogyorónak a termését is károsítják, ilyen a mogyoró monilíniás gyümölcsrothadása (*Monilinia fructigena*) ami a terméscsoportok jelentős lehullását okozza.
- A mogyoróormányos (*Curculio nucum*) okozta lyukakon fertőz a *Monilinia fructigena*. Így a mogyoróormányos (*Curculio nucum*) a legnagyobb terméskártevője a haszonnövényünknek. A nőtény alak berág a mogyoró még zsenge héjú termésébe, és a tojásaikat ide helyezik. A lárva alak feléli a mogyoró belsejét.
- Megemlíthetjük még a mogyorócincért (*Oberea linealis*),
- és a közönséges teknőspajzstetűt (*Parthenolecanium corni*), ezek a fás részeket károsítják.

Külön szeretném megemlíteni néhány lombkártevőjét, amelyek gazdasági károkat nem okoznak, de jelen lehetnek az ültetvényben. Az egyik a mogyoró-gubacsatka (*Eriophyes avellanae*), másik pedig a kis mogyoró-levéltetű (*Myzocallis coryli*). Ide sorolhatjuk még a galagonya-takácsatkát (*Tetranychus viennensis*).

A védekezés ellenük kémiai úton a leghatékonyabb. A mogyorólisztharmat (*Phyllactinia corylea*) ellen elemi kén hatású szerekkel léphetünk fel mogyoróvirágzás után. Monilíniás gyümölcsrothadás (*Monilinia fructigena*) 10 napos eltolással legalább két alkalommal érdemes védekezni gyümölcskötődés után kaptán hatóanyagú szerrel, ugyanekkor a mogyorólisztharmatra továbbra is elemi kénnel érdemes fellépni. Betegség mértékétől függően a nyár folyamán a mogyorólisztharmat elleni védekezést ismételni célszerű. Mogyoróormányos (*Curculio nucum*) elleni védekezés lehet még indokolt, ezt a kezelést a kártevő május végétől június végéig tartó rajzási időszakában érdemes hosszú hatású rovarölőszerrel, ezzel megakadályozhatjuk az újabb tojások lerakását és a következő populáció kialakulását (PAPP 2004).

A termés betakarításának módjai

A betakarítás történhet gépi és kézi szüret útján is. Gépi szüretre főként a törzsre nevelt ültetvények alkalmasak. Géppel történő rázást követően seprőgép gyűjti össze a földre hullott terményt. Kézi szüretnél ugyancsak géppel vagy kézzel történő rázás után történik a termés összegyűjtése kézi munkaerő segítségével. Szüret időpontja függ a fajtaválasztástól, időjárási viszonyoktól, és földrajzi elhelyezkedéstől. Várhatóan augusztus közepétől október elejéig tart, de egy-egy fajtának 2-3 hetes lefutása van. Teljes érettségnél történik a betakarítás, ekkor a makk már könnyedén kihullik a kupacsból. Miután a növényen nem egyszerre érik be a gyümölcs, ezért néhány naponta ismételni kell a szüretet az adott állományon.

Értékesítés előtt a mogyorót száraz, hűvös helyen 10%-os nedvességtartamig szárítjuk. 2021-es Nemzeti Fajtalistán négy mogyorófajta található, amiből egy francia fajta, három pedig hazai szelekció eredménye: Bőtermő nagy, Római mogyoró K.1, Cosford K.2, a francia pedig a Fertile de Coutard. 2004-ben a listában még hét közönséges mogyorófajta volt található amit a következő táblázatokban fogunk látni (3. sz. 4. sz. táblázat).

3. táblázat: Államilag elismert és telepítésre ajánlott fajták jellemző termesztési és áruértékét mutató táblázat (Forrás: PAPP 2004).

Fajta	Gyümölcs			Megjegyzés
	mérete	alakja	béltartalma	
Római mogyoró K. 1.	nagy (2,9 g)	gömbölyded lapított	45	a legjobb áruminőségű
Bolwilleri csoda K. 4.	közepes-nagy (2,2 g)	kúpalakú	44–50	
Cosford K.2.	nagy (3,5 g)	hengeres-tojásdad	45	a bél ráncosodik
Nagy tarka Zelli K. 5.	nagy (3,5 g)	lapított gömb	42	mérete nem kiegyenlített
Princess Royal K. 6.	kicsi-közepes	ládshaegy alakú		
Bőtermő nagy	nagy	hosszúkás	51	
Fehér Lambert	közepes	hosszúkás		jó ízű, könnyen törhető

4. táblázat: Államilag elismert és termesztésre javasolt fajták áruértéke (Forrás: PAPP 2004).

Fajta	Ökológiai igény	Növekedési erély	Korona jellemzői	Termőre-for-dulás	Termő-képesség
Római mogoró K. 1.	kevésbé igényes	erős	széles kúp	közepes időben	jó
Bolwilleri csoda K. 4.	szárazságra érzékeny	erős	felfelé törő	korán	jó
Cosford K. 2.	napos, szélvédett helyre	erős	megnyúlt kúpalakú	közepes időben	kiváló és rendszeres
Nagy tarka Zelli K. 5.	szélvédett helyre	erős	felfelé törő, kiszélesedő		
Princess Royal K. 6.		középerős	felfelé törő		kiváló
Bőtermő nagy	kevésbé igényes	gyenge	viszonylag kisebb bokor	nagyon korán	jó
Fehér Lambert	jó vízgaz-dálkodású talajra	erős–középerős			jó (jó vízellátás mellett)

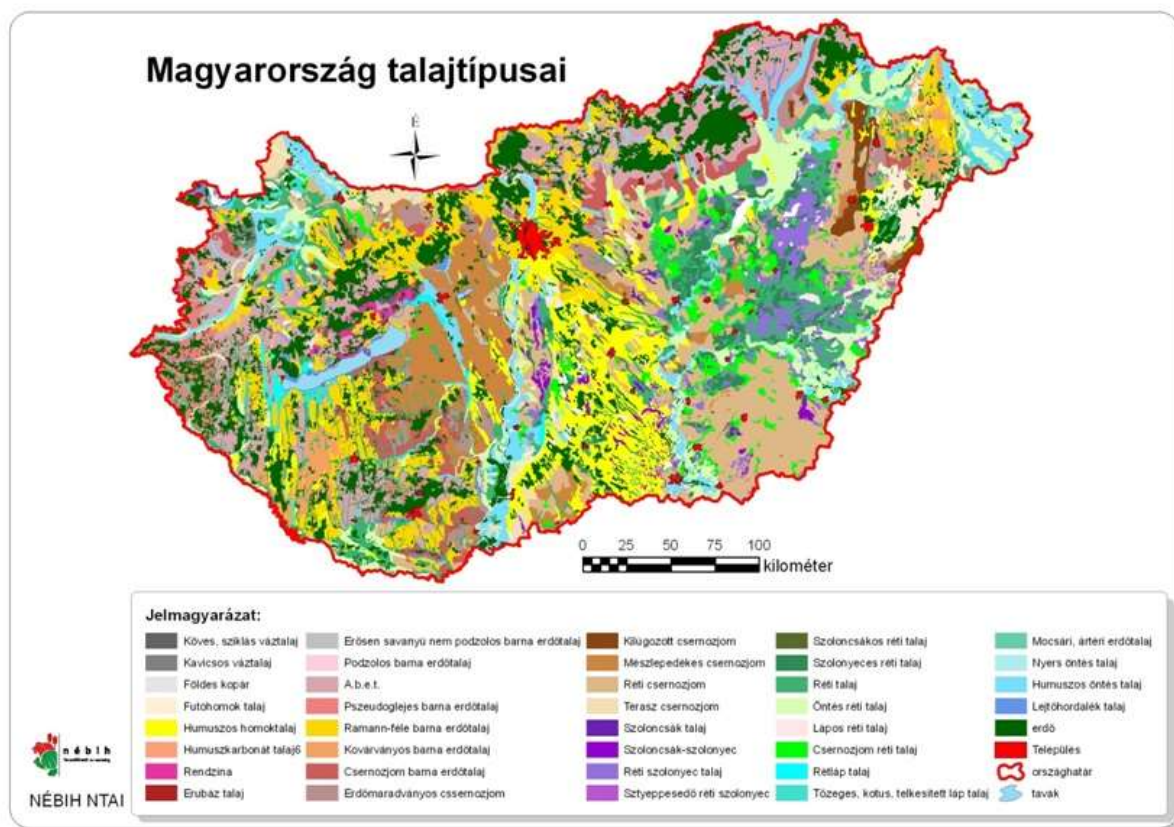
A közönséges mogoró termesztésének helyzete a világon és Magyarországon

A közönséges mogorónak (*Corylus avellana*) világszintű nemesítési törekvése a termésbiztonságnak a növelése. Miután a legkorábban virágzó gyümölcsünk, így a fagyokkal szemben ellenállónak kell lenni, hiszen a fagykárak, óriási termés kiesést eredményezhetnek. Ezért minél hosszabb nyugalmi időszakkal rendelkező fajtákat próbálják szelektálni, nemesíteni, hogy a virágzás a lehető legkésőbb kezdődjön. Természetesen emellett a fajtánk legyen ellenálló más környezeti, időjárási viszonyokkal szemben is. Gazdaságosságát befolyásolja a termés mérete, piaci eladásra kedvező a nagy gyümölcsméret, mely 20 mm hosszú, 20 mm széles. Kedvelik a világos, vékony terméshéjú gömbölyded makktermést. Feldolgozóipar számára ezek a tényezők kevésbé jelentősek. Ami mindkét értékesítési szempontból fontos, az a kellemes íz és magas béltartalom. Magyarországon Szentiványi Péter vezetésével folytatódott fajtanemesítés, így nevéhez fűződik a Bőtermő nagy fajta tájszelekciója. Itthon ültetvényekben az említett Bőtermő nagy fajtát, és különböző világfajtáknak az ökológiai körülmények között szelektálódott klónfajták találhatók meg. Ezek a Római mogoró K.1, Bollwilleri csoda K.4, Nagy tarka zelli K.5. és további kevés honosított fajtát. A Világ éves mogoró termés mennyisége körülbelül 1 millió tonnát tesz ki. Ennek a legnagyobb részét, 70%-át egymaga Törökország adja. 15%-kát Olaszországban termesztik, így

ő a második legnagyobb termelő. Magyarországon főként kistermelők kertjeiből származik a termés. Üzemi ültetvényeink főként Somogy és Békés megyében találhatóak, ezeknek mennyisége 200-300 ha. Termésmennyiség igen alacsony 1 t/ha körül számolhatunk ezeknek az ültetvényeknek a hozamáról, így évi 150-200 t gyümölcs kerül betakarításra. Ez a mennyiség a magyar piacot sem elégíti ki, így import áruval pótolják a hiányzó mennyiséget amely akár kétszerese is az idehaza termelt mennyiségnek (250-500 t). Magyarország adottságai néhány régióban lehetővé tennék akár a 2-3 t/év-es termésátlagot is. Fajtahasználat a gyümölcstermesztésben című könyv a következőket írja: „Az utóbbi időszakban a mogyoróültetvényeket szarvasgomba termesztési célzattal is próbálták hasznosítani, azonban kiderült, hogy eltérő környezeti igényeik miatt nem lehet gazdaságosan együtt termeli a két kultúrát.” Dolgozatommal és kísérleti törekvéseimmel szeretném megcáfolni ezt az állítást.

2.3. Magyarország talajadottságai

Magyarország talajadottságai a Kárpát-medence menedékében szerencsésnek, értékesnek mondható. Mezőgazdasági termelésre a legtöbb terület alkalmas, sőt igen kedvező. Főbb csoportokra bontva néhány féle talajtípus található meg. Köves sziklás váztalajok, melyek elsősorban hegyvidéki, dombvidéki meredekebb lejtésű területeken uralkodnak. Vannak barna erdőtalajaink, ezek nedvesebb „erdős” területeken, jellemzően ugyancsak hegyvidéki, dombvidéki környezetben. Mezőségi talajok, ezek többnyire az alföld magasabb fekvésű területein találhatóak, ahol mély talajvíz és sík terep jellemző. Következő csoportunk a hidromorf réti talaj, mely ugyancsak főként az Alföldön és a jó minőségű talajvizekkel bíró völgytalpi területek jellemző talajcsoportja. Sajnos vannak szikes talajaink is, melyek az Alföld mélyebb fekvésű területein ahol sós talajvíz uralkodik a rossz vízháztartás végett. Láptalajok, ezek természetes vizek környezetében, ahol állandóan vagy rendszeresen víz borítja el. És végezetül az öntéstalajok, amik pedig a természetes folyóvizeink hatása alatt álló területek. Az alábbi térképen Magyarország különböző talajtípusai láthatóak (3. sz. ábra)



3. ábra: Magyarország talajtípusai (Forrás: <https://portal.nebih.gov.hu/-/magyarország-talajtípusai>)

2.4. Magyarország éghajlati jellemzése

Ebben a fejezetben szeretném részletezni Magyarország éghajlati tulajdonságait különös tekintettel azokra a jellemzőkre, amelyek a célkitűzésemben érintett gomba ésogyoró szempontjából kifejezetten fontosak.

Magyarország a mérsékelt övben helyezkedik el, a Kárpát-medence sajátos klímájával. Nyugatról az Alpok előtere, északnyugatról délkeletig a Kárpátok adnak védelmet, délről és délnyugatról pedig a Dinári-hegység nyúlványai zárják be a kört.

Magyarországot három éghajlati hatás éri:

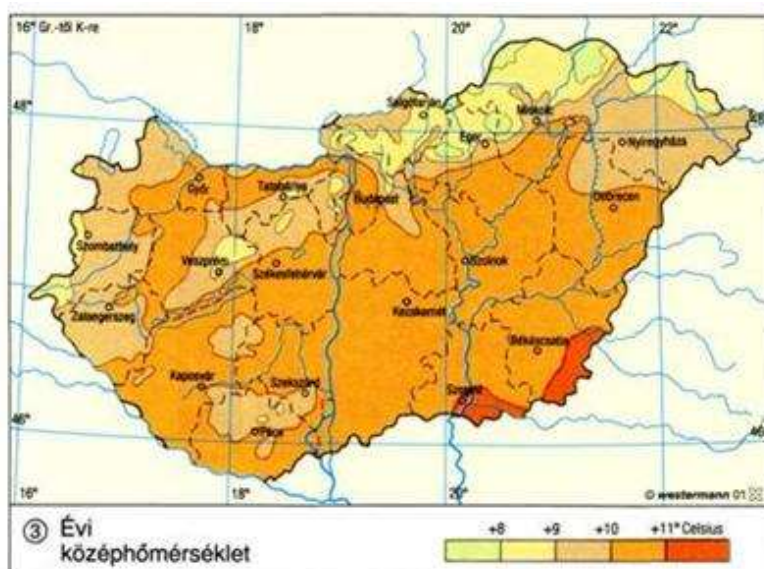
- óceáni éghajlat, mely nyugat felől érkezik
- kontinentális éghajlat északkeleti irányból
- mediterrán hatások délről.

Az óceáni éghajlat az ország nyugati részére van leginkább befolyással. Jellemzően több felhőzet érkezik, amivel a csapadék mennyisége is több, azonban a napsütéses órák száma kevesebb. Az északkeletről érkező kontinentális éghajlat erre az országrészre van a legnagyobb hatással. Ez egy szárazabb, de hűvösebb régió. A csapadék jelentős része nyár végi időszakra várható, a telek pedig hidegebbek, a Szibéria felől érkező hideg légtömegeknek köszönhetően. Az ország déli területeire a mediterrán éghajlat van hatással, itt hamarabb megindul a tél végi felmelegedés, enyhébb telekkel, melegebb nyárral lehet számolni. A telek jellemzően csapadékosak, a nyarak szárazabbak, melegek.

A medence - hatás védelmet biztosít a szélsőséges időjárásokkal szemben. Hazánkban négy évszak uralkodik. A telünk jellemzően hideg, a nyarunk meleg. A globális felmelegedés hatásai természetesen elhelyezkedésünktől függetlenül érezhetőek hazánkban is, azonban a természeti katasztrófákhoz vezető folyamatok kevésbé érintenek bennünket.

Hőmérséklet

Évi középhőmérséklet 10°C – 11°C környékén ingadozik. Hegyvidéki területeken ez 5°C – 7°C környékéig csökken. A korábban említett nyugatról érkező óceáni éghajlati hatás következtében, a nyugati országrész hűvös és nedves, mely kelet irányába haladva változik át szárazabb és melegebb időjárássá. Ezen adatok a következő 4. sz. ábráról (hőmérséklettérkép) leolvashatók.

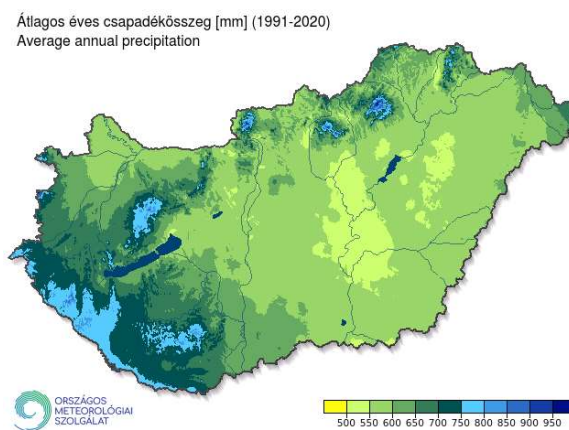


4. ábra: Évi középhőmérséklet térkép (Forrás:

https://www.nagykunreformatus.hu/content_g/letoltesek/diakmunka/gulyban_oliver/gulyban_oliver.htm)

Csapadék

Magyarországon az éves átlag csapadékmennyiség 500 – 800 mm közé esik. Jellemzően a legnagyobb mennyiség a nyugati országrészben és a hegyvidéki területeken várható. Nyugati országrész csapadékoságáért ugyancsak az óceáni éghajlati hatás felelős, a hegyvidéki területeken, pedig a különböző nyomáskülönbségek váltják ki a csapadékhullást. Észak-nyugat felől hidegfrontokkal vihar ciklonok érkeznek Magyarország területére, dél, dél-nyugat felől pedig mediterrán hatású ciklonok szállítják a jelentős mennyiséggel járó csapadékot. Legszárazabb területünk a Közép-Tisza vidéke, ide hatnak legkevésbé a csapadékot szállító éghajlati és ciklon hatások.



5. sz. ábra: csapadék térkép (Forrás:

https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/csapadek/)

A medence jellegnek további hozadéka, hogy Magyarországnak két fő széliránya van. Nyugati országrésztől gyakorlatilag a Tiszáig, azaz a Dunántúl középső része és a keleti részétől a Duna-Tisza közégig észak nyugati szélirány uralkodik. Tiszántúlon az észak-keleti szél jellemző. Van még egy kisebb országrészünk, ez a Dunántúl nyugati széle, ahol északi szélirány a meghatározó. (<https://www.metkep.hu/magyarorszag-eghajlata/>)

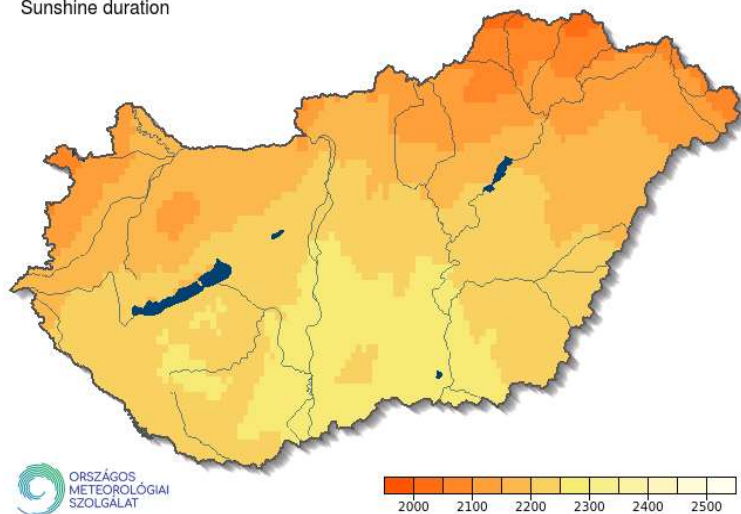
Napfénytartam

Az ország napfény-ellátottsága júliusi hónapban a legmagasabb, a csekély mennyiségű felhőzet miatt. A napfény ellátottság, más szóval napfénytartam alatt azt az időintervallumot értjük órában mérve, ami a felszín közvetlen sugárzási ideje. Legborúsabb, legkevesebb napfényt „adó” hónapunk a december, mely a rövid nappaloknak, a felhős, gyakran esős, mára már kevésbé havas időnek köszönhető. Magyarországon az Országos Meteorológiai Szolgálat által közzétett 1991-2020 közötti mért adatok alapján az Alpok alja térségében mérik a legkevesebb mennyiséget, ami

2040 óránál is kevesebbet jelent.

A legtöbb napsütéses órák száma pedig az Alföld déli térségére jellemző, ahol 2280 óra fölötti értékek is előfordulnak éves viszonylatban. Ennek az 1991-2020 közötti időszaknak az országos éves napfénytartama átlagban 2115 órára tehető.

Napfénytartam [óra] (1991-2020)
Sunshine duration



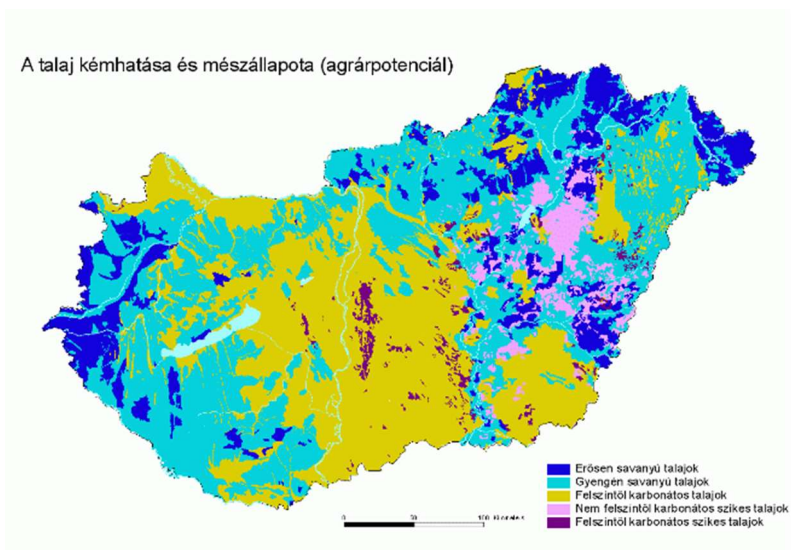
6. sz. ábra: Az ország napfénytartalma óraszám szerinti leosztásban. (Forrás:

https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/sugarzas/)

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

3.1. A francia szarvasgomba potenciális termőterületei Magyarországon

A francia szarvasgomba – *Tuber melanosporum* igényeit nézve a dolgozatomban már említett meszes, déli fekvésű (5% - 30%), könnyen melegedő lejtőkön szeret lenni, ahol az Ideális talaj pH számára pH 7,5-8,5 között van. A talaj ideális szervesanyag - tartalma 1-8%, szén-nitrogén 5-15 (BENCIVENGA et al.1990; SOURZAT 1997; REYNA 2000). Az évi középhőmérsékletet nézve természetes előfordulási helyein 8,6°C-14,8°C. Csapadék mennyisége pedig 450-900 mm (PACIONI 1987; REYNA 2000; RICARD et al. 2003).



7. sz. ábra: Magyarország talajkémhatása és mészállapota

(<https://www.enfo.hu/node/5726>)

Az előző fejezetben ismertetett, illetve a jobb oldalt található térkép segítségével jobban láthatóak azok a potenciális termővidékek, melyek bizonyára alkalmasak lennének a *Tuber melanosporum*, a francia szarvasgomba termesztésére. Ezen a térképen Magyarország talajainak kémhatását és mészállapotát láthatjuk. Miután a francia szarvasgomba meszes talajokat igényli, így a térkép alapján a sárgával és rózsaszínnel jelölt területek lehetnek alkalmasak a talaj pH alapján.

Hazánk hőmérsékletét tekintve a 4. sz. ábra (hőmérséklettérkép) alapján a 8,6°C-14,8°C-os értékek közötti területek lennének alkalmasak, melyek halványsárga – sárga színnel kerültek megjelölésre. Ez azt jelenti, hogy az éves középhőmérsékleti értékeink, szinte egész országra

kiterjedően megfelelnek. A csapadéktérképet jelölő 5. sz. ábra alapján a 450-900mm-es vízszükséglet szintén az egész országban megfelelő. Termesztés során ez utóbbi környezeti faktor mesterséges úton is könnyen szabályozható.

Magyarország éghajlati és földrajzi adottságait és a szarvasgomba igényeit együttesen figyelembe véve, azt láthatjuk, hogy a francia szarvasgomba az ország főként középső részén, a Duna-Tisza közén, Dunántúl keleti részén és a Kis-Alföld régiójában, valamint országszerte kisebb területeken érezné jól magát.

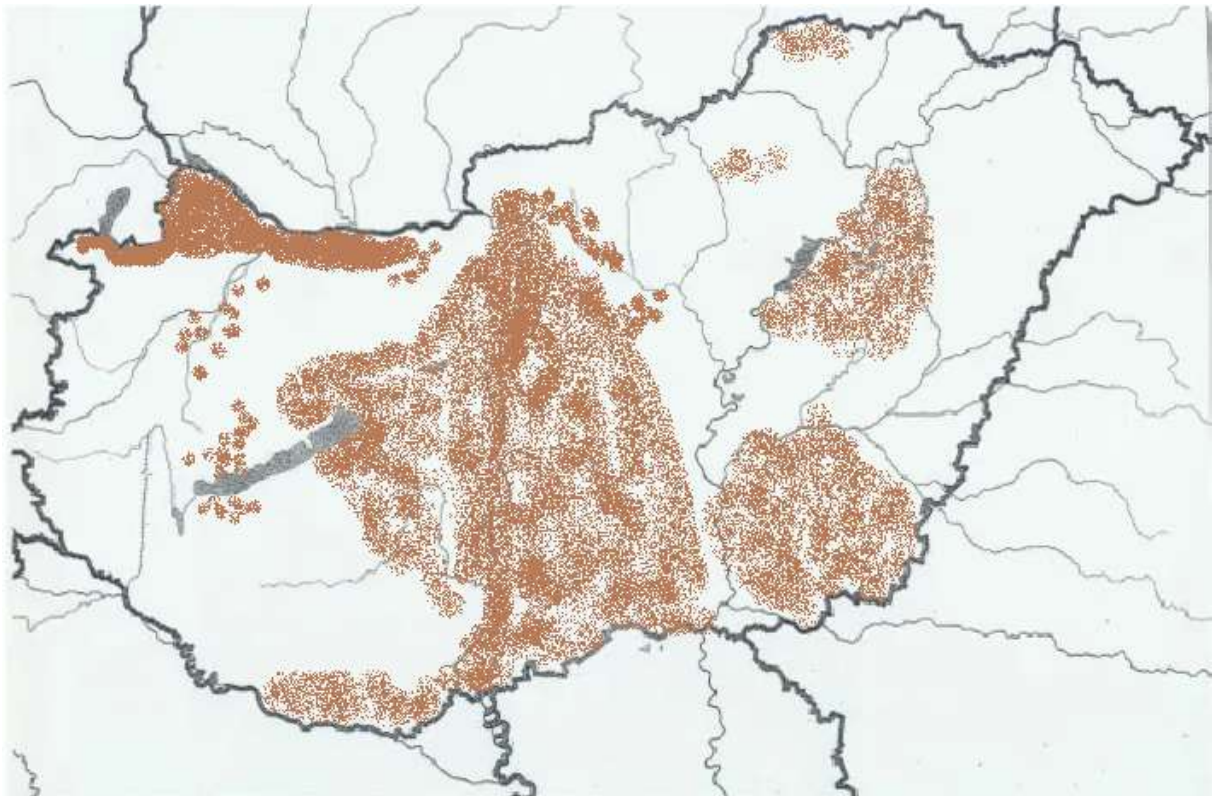
3.2. A közönséges mogyoró potenciális termőterületei Magyarországon

A közönséges mogyoró – *Corylus avellana* őshonos növényünk, ebből adódóan Magyarország valamennyi területe alkalmas termesztésére. A mogyoró talaj - pH igénye 5,5-8,7 között van. Az első térképen a világoskék árnyalat, a sárga és rózsaszínű színnel jelölt régiók alkalmasak talaji kémhatást figyelembevételével a mogyoró termesztéséhez. Azt láthatjuk, hogy nagyon kis területek, zónák vannak, ahol nem vagy kevésbé eredményesen lehetne a mogyorónak ideális a talajkémhatás. A hőmérsékletet tekintve mutatja be, 9°C – 12°C az ideális. Ez a harmadik sárga árnyalattól a sötétebb zónákig jelentkezik. Ez a terület még nagyobb, itt többnyire hegyeink legmagasabb pontjait leszámítva, a hőmérséklet megfelelő volna a mogyorótermesztéshez. Harmadik térképünk az átlagos éves csapadékmennyiség (1991-2020). A mogyorónak szükséges 600-700mm csapadék, ez esetben a térkép alapján a negyedik és ötödik zöldes színskála volna a legoptimálisabb. Ezen területek, az ország Dél-nyugati része, Nyugat,- és Észak-Dunántúl, az ország északi része, és észak-keleti csücske. A szarvasgombánál már említést tettem rá, de itt is kiemelném, hogy a csapadékpótlás az egyik legkönnyebben megoldható hiánypótlás.

Az éghajlati adatok, valamint a közönséges mogyoró környezeti igényeinek összevetése során a következő területeket találom ideálisnak a közönséges mogyoró termesztésének: déli területek, dél-nyugati régió, a Balaton környéke, főként az északi part térsége és észak-Dunántúli területek.

3.3 A francia szarvasgomba és a közönséges mogyoró együttes termesztési lehetőségei Magyarországon

A Francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) és a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) termesztése ismert, szimbiotikus kapcsolatuk működőképes. Dolgozatomban említettem, hogy a két faj együttes termesztése már számos országban zajlik, elsősorban a *Tuber melanosporum* termesztése érdekében. A Francia szarvasgomba igényeit érdemes jobban szem előtt tartani, mert ő a gyengébb fél ebben a szimbiotikus felállásban. Magyarországon ennek potenciális termőhelye a fajok ökológiai igényei alapján a közös metszetek alapján a 7,5-8,5pH értékű talajok mellett a 9°C – 12°C éves középhőmérsékletű és 600-700mm átlagcsapadékú területek volnának legmegfelelőbbek. Az ábrákról olvasható adatok alapján, a következő területek a legalkalmasabbak: Kis-Alföld térsége, Kelet,- és Észak Dunántúl, Duna-Tisza köze. A következő 8. sz. ábrán ezek a területek vannak szemléltetve.



8. ábra: Magyarország potenciális termőterületei a francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) és a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) termesztésére (Saját készítés).

Már Magyarországon is elérhetőek magyar termelőktől szarvasgombával mikorrhizált csemeték. Találkozhatunk szarvasgomba "farmokkal", termő ültetvényekkel. Ezek azonban nem *Tuber melanosporum* ültetvények. Főként nyári szarvasgombával (*Tuber aestivum*) és kései szarvasgombával (*Tuber borchii*) találkozhatunk.

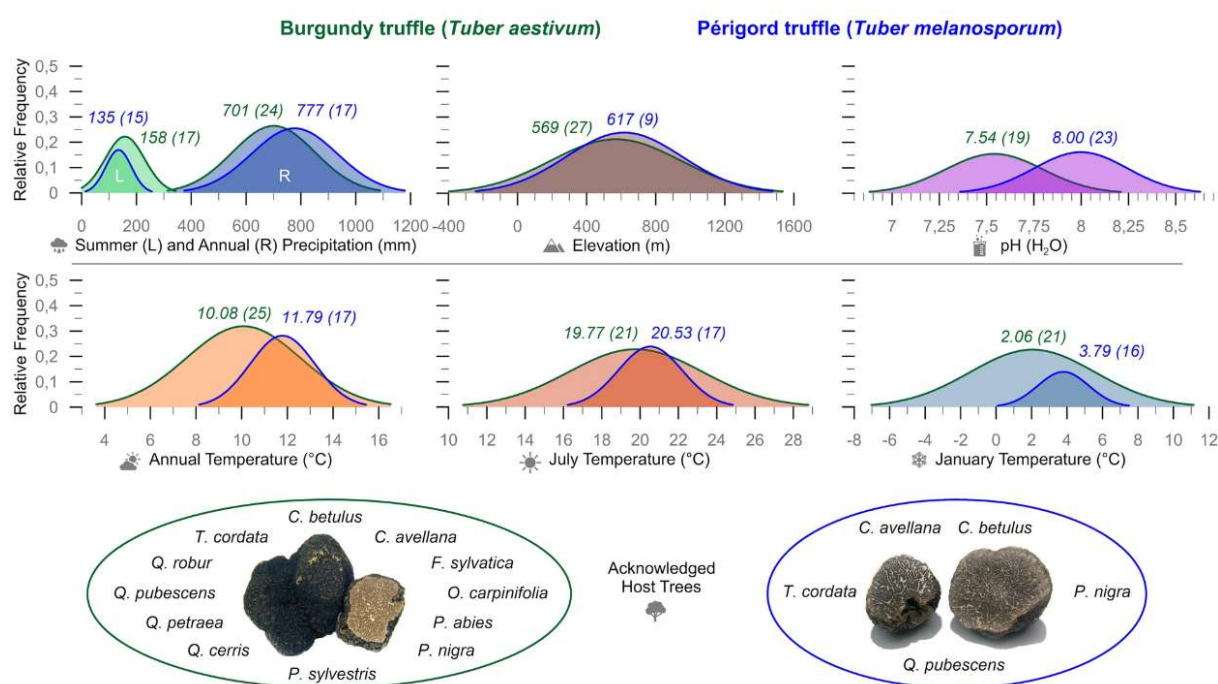


Szarvasgombával mikorrhizált mogyoróültetvény. (Fotó: Csorbainé Gógán Andrea)

Globális felmelegedés

A globális felmelegedés, egyértelműen azokat a számításokat, becselesekét támasztják alá, hogy egyre inkább ideális ország lesz Magyarország a francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) termesztésére. Több országban zajlottak már erre való kutatások, számítások. Egyik közeli ország, Csehországban végzett tanulmányok az alábbiakat becslik 2020 – 2050 közötti időszakra. Csehországban 1989 – 2018 közötti átlag középhőmérsékletek hegyvidéki zónákban 1,7°C míg a legmelegebb alföldeken 10,5°C. Átlag csapadékmennyiség is jelentősen eltér a hegyvidéki és alföldi tájak között, alföldi területeken 450mm míg az északkeleti magasabb területeken eléri az 1550mm-t is. A tanulmány 57 tudományos publikációból használt fel ökológiai igényeket a périgord és burgundi szarvasgombákra vonatkozóan, majd

ezek (csapadékszükséglet, hőmérsékleti igények, magassági tartományok, talaj pH szintek, és gazdanövények) alapján az elméletileg életképes ökológiai tartományokat osztályozták, és helyezték fel jelenlegi és 2050-ben levő szimulált térképükre. A francia szarvasgombának (*Tuber melanosporum*) optimális ökológiai igényeknek az alábbiakat kapták: optimális éves átlaghőmérséklet ~ 12°C, ami júliusi 20,5°C januári 3,8°C-ot jelent. Éves csapadékmennyiségnek ~ 780mm-t kapták, melyből nyáron legalább ~ 140mm. A talaj pH tartományát ~ 8 pH-ra tették. Elhelyezkedését pedig ~ 620m tengerszint feletti magasságba sorolták. Potenciális gazdafajokra az alábbiakkal számoltak: *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Quercus pubescens*, *Pinus nigra*, *Tilia cordata*.



9.ábra: A burgundi és francia szarvasgomba cseh munka által meghatározott optimumok (Forrás: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-76177-0>).

A becslések szerint Csehországban a 2020-ban a francia szarvasgombának (*Tuber melanosporum*) alkalmasnak vélt 4482 km²-es terület nagysága 2050-re ~ 9316 km²-t jósolnak (<https://www.nature.com/articles/s41598-020-76177-0>).

4. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Magyarország területe, igen potenciális termőhelye lehet a francia szarvasgombának (*Tuber melanosporum*). Többnyire meszes talajaink, és a Kárpát-medence különleges éghajlata arra a következtetésre juttat, hogy érdemes foglalkozni a témával gyakorlati szinten is. A Cseh klímaváltozással kapcsolatos becslések is azt támasztják alá, hogy a francia szarvasgomba elterjedési területe várhatóan észak felé vándorol egyre inkább, így Közép-Európa is nagyobb eséllyel lesz megfelelő termő vidék. Bebizonyították már országok, például Ausztrália, hogy még nem alkalmas talajok esetén is emberi beavatkozás mellett termesztethető, sőt a termesztő országok nagyjával is fel lehet venni a versenyt terméshozamban. Természetesen nem lehet, vagy nem érdemes minden tényezőt mesterséges úton üzemi körülmények között befolyásolni, de ez nem is cél. Szerencsére alapvető szükségletek pótlása, segítése mellett lehetséges ültetvények megvalósítása az elméleti kutatásom szerint. Ültetvény gazdaságos üzemeltetésénél elengedhetetlen a nyári csapadék pótlása, így az öntözhetőség kulcs elem, már a terület megválasztásakor.

5. ÖSSZEFOGLALÓ

Dolgozatomban a francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) és a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) Magyarországon történő termesztési lehetőségét kutattam a szimbiózisban levő felek ökológiai igényét figyelembe véve és Magyarország erre alkalmas területeit. A francia szarvasgomba az igenmeszes, alacsony lejtésű, könnyen felmelegedő talajokat kedveli. A közönséges mogyoróval nagy százalékban azonos talaj,- csapadék,- hőmérsékleti igényekkel rendelkeznek. Az ökológiai igényük, Magyarország több tájegységén is elérhető, ilyen például a Dunántúl északi, és keleti része, Kis-Alföld, Duna-Tisza köze nagy területe, Déli, Dél-Nyugati országrészek meszes területei, de ugyancsak az ország keleti részein is előfordulnak alkalmas területek. A globális felmelegedés becslései szerint, a francia szarvasgomba évről évre nagyobb potenciállal fog rendelkezni idehaza, Magyarországon is.

Források

Bencivenga M, Calandra R, Granetti B (1990) Ricerche sui terreni e sulla la flora delle tartufai naturale di Tuber melanosporum Vitt. delle Italia centrale. In: Atti del secondo congresso internazionale sul tartufo, Università degli Studi di Perugia, Spoleto, 24-27 November 1988

Bonet J A, Colinas C (2001) Cultivo de Tuber melanosporum Vitt. Condiciones y rentabilidad. Forestalia 5:38-45

Bonet J A, Fischer C R, Colinas C (2006) Cultivation of black truffle to promote reforestation and land use stability. Agron Sustain Dev 26:69-76

Callot G, Bye P, Raymond M, Fernandez D, Pargney JC, Parguey-Leduc A, Janex-Favre MC, Moussa R, Pagès L (1999) La truffe, la terre, la vie. INRA, Paris

Chevalier G, Poitou N (1989) Study of important factors affecting the mycorrhizal development of the truffle fungus in the field using plants inoculated in nurseries. Agric Ecosyst Environ 28:75-77

CHEVALIER G., POITOU N., 1990: Facteurs conditionnant l'utilisation optimale des plants mycorrhizes artificiellement par la truffe. In: Proceedings of the 2nd International Congress on Truffles. M. Bencivenga & Granetti (eds). Spoleto Univ., Perugia, pp. 409–413.

Csihon Á., (2020): Fajtahasználat a gyümölcsstermesztésben. Szerk.: Csihon Á. Debreceni Egyetemi Kiadó. p. 118-120.

Escafre A, Roussel F (2006) Rapport relatif au développement de la trufficulture française.

Etayo ML (2001) Seguimiento del estado de micorrización de una parcela de cultivo de trufa negra. Valoración del simbiote arbóreo y efecto del tratamiento de acolchado. Estudio preliminar de las micorrizas de un área trufera colindante. Dissertation, Universidad de Navarra

Garvey DC, Cooper PB (2001) French black truffle - Establishment and production in Tasmania. Rural Industries Research and Development Corporation, Australian Government.

GET (Groupement Européen Tuber) (2004) Programme de developpement de la trufficulture et de reconstitution

Godó N., Gógán A., Dimény J.: Szarvasgombával mikorrhizált csemeték előállítása. Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar

Granetti B (2005b) Miglioramento e rinnovamento delle tartufaie. In: Granetti B, De Angelis A, Materozzi G (eds) Umbria, terra di tartufi. Regione Umbria, Gruppo Micologico Ternano, Terni

Gregori G, Elisei S, Pasquini L, Sacchi A, Spezi D (2001) Rigenerazione di una vecchia tartufaia coltivata di *Tuber melanosporum* Vitt. In: V Congrès International Science et Culture de la Truffe, Centre des Congrès, Aix-en-Provence, 4-6 March 1999

Hernández A, Giner M, Gil R (2005) Proyecto de demostración LIFE-Medio Ambiente Revalorización de bosques productores de trufa: un ejemplo de gestión sostenible. Rev For Esp 37:4-10

HOLLÓS L. 1911: Magyarország földalatti gombái, szarvasgombaféléi. (Fungi hypogaei Hungariae.). K. M. Természettudományi Társulat, Budapest

Horton R, Bristow KL, Kluitenberg GJ, Sauer TJ (1996) Crop residue effects on surface radiation and energy balance – a review. Theor Appl Climatol 54(1-2):27-37

LEFEVRE CH. K., HALL I. R. 2001: The status of truffle cultivation: a global perspective In: Proceedings of the Vth Congress on Hazelnut. Ed. S. A. Mehlenbacher, Acta Hort. 556, ISHS 2001

LIPPAY J. 1664: Posoni Kert. vol. II. Szarvasgomba. Bécs, pp. 216–217

Lulli L, Bragato G, Gardin, L (1999) Occurrence of *Tuber melanosporum* in relation to soil surface layer properties and soil differentiation. Plant Soil 214:85-92

Olivier JM, Savignac JC, Sourzat P (1996) Truffe et trufficulture. Fanlac, Perigueux

Pacioni G (1987) El cultivo moderno y rentable de la trufa. De Vecchi, Barcelona

Papp J., (2004): A gyümölcsök termesztése. Szerk.: Papp J. Mezőgazda Kiadó. p. 264-268

Pettenella D, Klöhn S, Brun F, Carbone F, Venzi L, Cesaro L, Ciccacese L (2004). Cost Action E30 Economic

Reyna S (2000) Trufa, truficultura y selvicultura trufera. Mundi-Prensa, Madrid

Reyna S, Garcia S, Folch L, Pérez-Badia R, Galiana F, Rodríguez-Barreal JA, Domínguez-Núñez JA, Saiz de Omeñaca JA, Zazo J (2004) Selvicultura trufera en montes mediterráneos. In: Vallejo

R, Alloza JA (eds) Avances en el estudio de la gestión del monte mediterránea. Fundación CEAM, València

Ricard JM, Bergougnoux F, Callot R, Chevalier G, Olivier JM, Pargney JC, Sourzat P (2003) La truffe. Guide technique de trufficulture. Ctifl, Paris

Roux JJ (2001) Les relations pluie-récolte sur 17 années dans le Var: *T. melanosporum* 1982-1998. In: V Congrès International Science et Culture de la Truffe, Centre des Congrès, Aix-en-Provence, 4-6 March 1999

Sourzat P (1997) Guide pratique de trufficulture. Station d'Expérimentations sur la Truffe, Le Montat

Sourzat P (2004) Questions d'écologie appliquées à la trufficulture. Station d'Expérimentation sur la Truffe, Le Monta

Sourzat P (2007) La truficultura en Francia. In: Reyna S (ed) Truficultura. Fundamentos y técnicas. Mundi-Prensa, Madrid

SZEMERE L. 1959: A föld alatt termő gombák ismeretének felújítása. Az Erdő, 1959. szept., pp. 354–357.

SZEMERE L. 1970: Föld alatti gombavilág. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.

https://www.academia.edu/4193487/Szarvasgomb%C3%A1val_mikorrhiz%C3%A1lt_csemet%C3%A9k_el%C5%91%C3%A1ll%C3%ADt%C3%A1sa_God%C3%B3_Nikoletta_Csorbain%C3%A9_G%C3%B3g%C3%A1n_Andrea_Dim%C3%A9ny_Judit_Szent_Istv%C3%A1n_Egyetem_Mez%C5%91gazdas%C3%A1g_%C3%A9s_K%C3%B6rnevezettudom%C3%A1nyi_Kar?email_work_card=title

<https://www.nature.com/articles/s41598-020-76177-0>

<http://www.rirdc.gov.au/reports/NPP/01-084.pdf>. Cited 25 Sep 2006

http://www.apat.gov.it/site/files/English_documents/Italy-Report.pdf. Cited 29 Apr 200

(https://www.mtafki.hu/konyvtar/Magyarország/Magyarország_terkepekben_Talajok.pdf)

Táblázat és ábrajegyzék

Táblázatok

- 1. táblázat:** A Francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) talaj összetételével szembeni igényeit mutatja be négy értékű osztályozásba sorolva. (6. oldal)
- 2. táblázat:** A különböző szarvasgomba fajok árai (Anonymus 2000, Lefevre és Hall 2001, Olivier 2000) (14. oldal)
- 3. táblázat:** Államilag elismert és telepítésre ajánlott fajták jellemző termesztési és áruértékét mutató táblázat (Forrás: PAPP 2004). (21. oldal)
- 4. táblázat:** Államilag elismert és termesztésre javasolt fajták áruértéke (Forrás: PAPP 2004). (22. oldal)

Ábrák

- 1. ábra:** *Tuber melanosporum* fő elterjedési területei: Francia terület ((DELMAS 1983), Olasz (GREGORI 2007), Spanyol (REYNA 2000)). (7. oldal)
- 2. ábra:** *Tuber melanosporum* természetes előfordulása (REYNA és GARCIA-BARREDA 2008). (8. oldal)
- 3. ábra:** Magyarország talajtípusai (Forrás: <https://portal.nebih.gov.hu/-/magyarorszag-talajtipusai>) (24. oldal)
- 4. ábra:** Évi középhőmérséklet térkép (Forrás: https://www.nagykunreformatus.hu/content_g/letoltesek/diakmunka/gulyban_oliver/gulyban_oliver.htm) (25. oldal)
- 5. sz. ábra:** csapadék térkép (Forrás: https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/csapadek/) (26. oldal)

6. sz. ábra: Az ország napfénytartalma óraszám szerinti leosztásban. (Forrás:

https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/sugarzas/)

7. sz. ábra: Magyarország talajkémhatása és mészállapota (Forrás:

<https://www.enfo.hu/node/5726>) (28.oldal)

8. ábra: Magyarország potenciális termőterületei a francia szarvasgomba (*Tuber melanosporum*) és a közönséges mogyoró (*Corylus avellana*) termesztésére (Saját készítés).

9. ábra: A burgundi és francia szarvasgomba cseh munka által meghatározott optimumok (Forrás: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-76177-0>).

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kosztka Márk
A Hallgató Neptun kódja: C9VGYW
A dolgozat címe: A közönséges mogyoró és a francia szarvasgomba
termesztési lehetőségei Magyarországon
A megjelenés éve: 2023.
A konzulens intézetének neve: MATE Budai Campus
A konzulens tanszékének a neve: Kertészettudományi kar

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védelmet követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Szomor 2023.11. 13.

Hallgató aláírása