

SZAKDOLGOZAT

Pongrácz Máté

Precíziós mezőgazdasági

szakmérnök

Kaposvár

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Kaposvári Campus

Precíziós mezőgazdasági szakmérnök

**A KENDER BELTÉRI PRECÍZIÓS TERMESZTÉSE ÉS
MEGTÉRÜLÉSE**

Belső konzulens: Horváthné Dr. Kovács Bernadett
Egyetemi docens

Készítette: Pongrácz Máté
F91WC7
levelező tagozat

Intézet/Tanszék: MAGYAR AGRÁR- ÉS
ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM
KÖRNYEZETTUDOMÁNYI INTÉZET

Kaposvár
2023

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	5
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	8
2.1. BELTÉRI GAZDÁLKODÁS TÖRTÉNETE	8
2.2. A BELTÉRI GAZDÁLKODÁSOK FŐ RENDSZEREI	8
2.3. A BELTÉRI GAZDÁLKODÁS ELŐNYEI-HÁTRÁNYAI	10
2.4. A BELTÉRI GAZDÁLKODÁS HELYZETE A VILÁGON ÉS EURÓPÁBAN	11
2.5.1. KENDER MINT HASZONNÖVÉNY	12
2.5.2. KENDERTERMESZTÉS FŐBB TÍPUSAI	13
2.6. KENDERTERMESZTÉS MAGYARORSZÁGON	14
3. SAJÁT VIZSGÁLATOK	16
3.1. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	16
3.1.1. VIZSGÁLAT MÓDSZERTANA	16
3.1.2. VIZSGÁLATI, MEGVALÓSÍTÁSI HELYSZÍN	17
3.1.3. Villamosenergia kérdése	17
3.1.4. VILLAMOSENERGIA ÁRAK ALAKULÁSA	17
3.1.5. ALTERNATÍVENERGIA LEHETŐSÉGEI	18
3.1.6. <i>A Beltéri gazdálkodás szükséges eszközei</i>	19
3.1.7. A BELTÉRI GAZDÁLKODÁS FINANSZÍROZÁSI LEHETŐSÉGEI ÉS VISZONYA A KÖZÖS AGRÁRPOLITIKÁHOZ	20
3.1.8. LEADER TÁMOGATÁSOK	20
3.1.9. EIP-AGRI TÁMOGATÁSOK	20
3.1.10. SUAAVE PROGRAM	20
3.1.11. VIDÉKFEJLESZTÉSI PROGRAM:	21
3.1.12. BANKI HITEL LEHETŐSÉGEK	21
3.1.13. MEGFELELŐ TERMESZTÉSI CÉLOK ÉS FAJTÁK	21
3.1.14. KENDER TERMESZTÉSI CÉLOK MEGHATÁROZÁSA, IPARI CÉLÚ KENDER	22
3.1.15. KENDER TERMESZTÉSI CÉLOK MEGHATÁROZÁSA, ÉLELMEZÉSI CÉLÚ KENDER	22
3.1.16. KENDER TERMESZTÉSI CÉLOK MEGHATÁROZÁSA, CBD KENDER	23
3.1.17. KENDER FAJTÁK	25
3.1.18. KENDER TERMESZTÉSI CÉLOK MEGHATÁROZÁSA, KENDERVETŐMAG ELŐÁLLÍTÁSA	26
3.2. EREDMÉNYEK	29
3.2.1. VILLAMOSENERGIA ÁRAK	29
3.2.2. ALTERNATÍV ENERGIA LEHETŐSÉGEI	29
3.2.3. BELTÉRI RENDSZER KIALAKÍTÁSÁNAK KÖLTSÉGEI ÉS VILLAMOSENERGIA FOGYASZTÁSA	30
3.2.4. GAZDASÁGI MEGTÉRÜLÉS	32
3.3. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	35

4.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	36
5.	IRODALMIJEGYZÉK	39

1. Bevezetés

Napjainkban a mezőgazdaságot érintő ipari forradalom zajlik. A világ népessége egyes térségekben folyamatosan csökken, míg máshol robbanás szerűen növekszik. Azonban földet – a régi mondás szerint - Istenen kívül csak a Hollandok tudnak teremteni, meg most már esetenként Kína és az Emirségek! Az időjárás egyre hektikusabb, kiszámíthatatlanabb, az Orosz-Ukrán konfliktus a termék- és energiapiacot tette bizonytalanná, egyes EU tagországokban bedőlt a terménypiac, míg másokat nem érintett. A szántóföldi termelés területét nagyban nem tudjuk növelni, de az időjárás változásai olyan mértékű jó minőségű gabona, kukorica és olajos növény termelő kapacitási lehetőséget nyitnak meg egyes országokban. amelyekkel a folyamatos élelmezés a világ számára megoldható, amennyiben a politika helyzet és a gazdasági válságok engedik.

Az Európai Unió területén egyre nagyobb hangsúly helyezkedik a fenntartható termelésre, a zöld célokra, valamint a mesterséges anyagok használatának csökkentésére. Napjainkban sok olyan területen nyílt lehetőség belépni az agrárbizniszbe, ahol még a kereslet nem is tudja mit keres. Bár hazánk lassabban követi az uniós trendeket, mégis az Európai Unióban egyre nagyobb számban vannak jelen a tudatos vásárlók, amely a boltok polcain lévő szélesebb termékválasztékból is jól látható. Ebből következik, hogy a precíziós gazdálkodás nagy segítséget nyújthat a napi döntéshozatalokban, biztosíthatja a „szántóföldtől az asztalig” elv alapján a termék nyomon követhetőségét, segíthet a fenntarthatóbb gazdálkodási modellek kialakításában. Az új rendszerek segítségével optimalizálhatóak az input anyagok, valamint a baktériumtrágyák alkalmazásával a műtrágya kijuttatások mértékét minimalizálhatjuk, összességében pedig a termelés során fellépő környezetkárosítás mértékét is csökkenthetjük. A közelmúltban már a technológiai vállalatok is megjelentek a mezőgazdaság területén, Floridában egy technológiai cég ezer hektáron kezdte meg tesztelni a nem vegyszerekből előállított, akár Magyarországon is helyi anyagokból létrehozható, vegyszermentes növényvédőszer használatát. Az a kérdés, hogy ezek az aspektusok pozitívak vagy sem, társadalmi szempontból egy érdekes felvetés, de itt most nem taglalom.

A precíziós gazdálkodás egyértelműen a jövő, de ennek jelen pillanatban számtalan irányzata van és nem mindegyik fog olyan szép pályáivet beírni a történelembe, mint ahogyan azt az eke tette. Sok ötletet csak egy-egy esetben lehet használni, amit egy másik több funkció eszköz, ha nem is olyan jól, de költséghatékonyabban meg fog tudni oldani, vagy pont fordítva, egy eszközt két kisebbel és költséghatékonyabban is lehet, hogy ki fogunk váltani! Gondoljunk

csak a hidas permetezőkre, melyek segítségével még a magasabb állományokban is végre tudjuk hajtani az évi egy-két alkalmi permetezést, amit a vonatott permetezővel nem tudunk. Gazdasági oldalról viszont a kihívója, a drónos permetezés! Két-három drónos permetező, plusz egy precíziós vonatott permetező megoldhatja a gazdálkodó problémáit és a bekerülési költsége 50-60%-a a hidas permetezőjének. Emellett esős tavaszi időszakban is használható vész esetén gabonában, mikor a gomba már károsítja a kultúrnövényeket, viszont a talaj még nem bírja el az erőgépeket. Már csak a jogszabályi háttérét és a használható szerek listáját kell rendbe tenni.

Hiába a hatalmas technológiai fejlődés, – a repülő drónok, a szenzorok, az öntözés, baktériumok és az összes zseniális ötlet ellenére a szántóföldi növénytermesztésnél mindig lesz egy hatás, amit csak csökkenteni lehet, de teljesen megszüntetni soha nem fogunk tudni! Ez a természet ereje! Mert ahogy Petőfi mondja: Habár fölül a gálya, S alul a víznek árja, Azért a víz az úr! és eme örök tanulság utolsó része a mi szakterületünkön nem csak átvitt értelemben, hanem még közvetlenül is igaz lehet!

A családom a gazdaságunkban mindig próbálta a technológiát fejleszteni, elébe menni a kihívásoknak, ez volt, hogy sikerült volt, hogy nem. Mint fentebb a példa is mutatja, lehetnek jó ötletek, amiket később egy egyszerűbb megoldás felülír. A gazdálkodókat jelen pillanatban annyi minden befolyásolja, hogy folyamatosan kapkodniuk kell a fejüket, mit tanácsolnak a nagycégek, a kis kreatív startup fejlesztők, a világ és a lokális gazdasági helyzet. Nehéz ezeket folyamatosan mind számontartani, figyelni, ezért is próbáltam a tekintetemet – ha csak a fél szememet is – olyan lehetőségek felé fordítani, amiket kisebb mértékben befolyásolhat a villamosenergia és termény piaci helyzet, esetleg még a vegyszer és műtrágya ár változások sem zavarják és folyamatosan stabil, fix hozammal folytatható a termelés.

Fél szemem tekintete így ragadt meg a beltéri gazdálkodás lehetőségén, ennek a szükséges eszközállományán, elhelyezési lehetőségein, keresleti viszonyán és piaci helyzetén, valamint a nélkülözhetetlen input anyagok szükséges mennyiségének beszerzési lehetőségén, miközben keresem a megfelelő piaci növényt, amelyet gazdaságilag is érdemes bevonni vidéki környezetben a termelésbe. Véleményem szerint az agrárgazdaság, mezőgazdaság, precíziós gazdálkodás egy közös tartalmi elemet biztos magukba foglalnak! Ez a gazdaságosság fogalma! Enélkül az ember megtervezheti és létrehozhatja a legprecízebb gabonatermelő gazdaságot, de ettől még gazdaságilag a Góbi sivatagban nem fogja megérni termelni.

Ennek fényében a szakdolgozatom a beltéri gazdálkodás lehetőségére összpontosul! Mivel ebben a művelési ágban nagyon hosszú a nevelhető növények listája, ezért egy

gazdaságilag is megtérülő növény szemszögéből kívánom vizsgálni a beltéri termesztés lehetőségét. Megvizsgálva az Európai és hazai fogyasztási szokásokat egy növekvő piaccal rendelkező növényre esett a választásom, mégpedig a kenderre (*Cannabis Sativa*).

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Beltéri gazdálkodás története

A beltéri gazdálkodás története egészen az ókorig nyúlik vissza, amikor is az egyiptomiak és a rómaiak beltéri üvegházakban termesztették a növényeiket. A mesterséges világítás és a klímavezérlési technológiáknak köszönhetően az 1900-as évek elejéről növekszik a beltéri gazdálkodás jelentősége.

Az első beltéri üvegházak a 19. században jelentek meg Európában, és elsősorban dísnövényeket termesztettek bennük. Azonban az üvegháztechnológiák folyamatosan fejlődtek, és a 20. század elején az üvegházakat már széles körben alkalmazták az élelmiszertermelésben is.

Az 1950-es években a modern beltéri gazdálkodás technológiái már elterjedtek a világ számos országában, köztük az Egyesült Államokban, Kanadában, Hollandiában és Nagy-Britanniában. Azonban a technológia további fejlődése az 1980-as években történt meg, amikor megjelentek a mesterséges világítás és klímavezérlés technológiái, amelyek lehetővé tették a gazdaságosabb és hatékonyabb beltéri gazdálkodást.

Az 1990-es években a beltéri gazdálkodásra, mint gazdaságos és fenntartható termelési módszerre tekintettek. Azóta a beltéri gazdálkodás folyamatosan fejlődik, és számos innovatív technológia került bevezetésre, amelyek még hatékonyabbá és környezetbarátabbá teszik a termelést. A beltéri gazdálkodás ma már széles körben alkalmazott módszer az élelmiszertermelésben és azon túl is, beleértve az orvosi és kozmetikai növények termesztését is.

2.2. A beltéri gazdálkodások fő rendszerei

A beltéri gazdálkodás számos fajtája és irányzata létezik, amelyek között vannak átfedések, és néhányuk speciális technikákat is igényel. Az egyes módszerek előnyei és hátrányai eltérőek lehetnek, és a legjobb megoldás a növényfajtától, a rendelkezésre álló erőforrásoktól, valamint a gazdálkodó célkitűzéseitől függ. A legáltalánosabb fajtákat és irányzatokat a következőképpen sorolhatjuk fel:

1. **Hidroponikus rendszer:** Talaj nélküli gazdálkodás során más anyagokat, például kavicsot, perlitet, kókuszshéjat alkalmaz a hidropónia a makrotápanyagok jobb felvételéhez, valamint a növények gyökereinek támasztékaként. Tápoldatot használ öntözés és trágyázás helyett. A szabadföldi gazdálkodásokhoz képest a hidroponikus

rendszerek a felmérések szerint 90%-kal kevesebb vizet használnak fel a szabadföldi gazdálkodáshoz képest. és elrendezéstől függően akár tízszer több növény termeszthető egységnyi helyen. A hidroponikus rendszer különösen előnyös a száraz éghajlatú, valamint a gyenge talajminőségű régiókban, illetve a magas értékű gyógy- és fűszernövények termesztése esetén. Egyes nézetek szerint ez a gazdálkodási forma a legelterjedtebb a világban. A hidroponikus rendszereknek sok formája létezik és valamennyi beltéren termesztett növényt lehet vele termesztetni. [1] [2]

2. **Aeroponikus rendszer:** Az 1990-es években a NASA fejlesztette ki. Az aeroponikus gazdálkodás olyan módszer, amelyben a növényeket szuszpenzióban tartják, és a szabadon lógó gyökerekre ködpáraként juttatják ki a szükséges tápanyagot és vizet. Ezzel a módszerrel a vízfogyasztás minimálisra, akár 95%-kal csökkenthető. Előnye, hogy gyökérszomszédok esetén is jó eredményeket értek el.
3. **Akvaponikus rendszer:** Az aquaponikus gazdálkodás olyan módszer, amely kombinálja az aeroponias és a hidroponias rendszereket és a halak tenyésztése közben keletkező haltrágyát hasznosítja a termesztett növényeknél. Az így megtisztított vizet pedig visszavezetik az akváriumba. Az ilyen körforgásos termelés előnyei között vannak, hogy egy területen kevesebb energiával többféle termék előállítását folytathatjuk; ezzel jobban kímélhetjük a környezetünket is, miközben egyszerre állítjuk elő a megtermelt halhúst és növényeket. Hazánkban ilyen rendszerek még csak kísérleti, illetve „home made” formában működnek. Legközelebb Brnoban, Csehországban van egy nagyobb 0,3 hektáros rendszer, ahol a zöldségek alatt halak úszkálnak. A tervek szerint még két ilyen rendszert alakítanak ki, aminek köszönhetően 760 tonna zöldséget és 320 tonna halat fognak leszedni. [3]

A beltéri gazdálkodásban a felsoroltak mellett fontos szempont még a megvilágítás. Ha üvegházakban gazdálkodunk, a napfény is a segítségünkre lehet az év egyik felében, de az év másik felében nélkülözhetetlen a megvilágítás. Ahol pedig a termesztés természetes megvilágítás nélkül történik, ott nélkülözhetetlen a mesterséges fényforrás használata. Ennek segítségével viszont precízen be is tudjuk állítani a megvilágított órák számát, a besugárzott spektrumok fajtáit a növény fajtájától és korától függően. Az ilyen mesterséges fényforrásokból háromfélet használnak:

- Nagynyomású nátriumgőz izzókat: Olcsóbban beszerezhető, de gyorsabban esik ki a termelésből, a többihez viszonyítva több hőt termel. A virágzást pozitívan segíti elő, azonban lassíthatja a növekedést a korai szakaszokban.
- Fénycsövek: A beltéri gazdálkodáshoz előállított fénycsövek kevés hőt termelnek, eléggé hatékonyak és az áruk is elfogadható.
- LED lámpák: Hőtermelésük és energiafogyasztásuk alacsony, élettartalmuk, valamint bekerülési költségük viszont magas.

Ezek mellett még a beltéri rendszerek kialakításánál fontos szerepük van a légtechnikai és a hőmérséklet szabályzó rendszereknek, emellett pedig bizonyos növényeknél fontos lehet még a párasító vagy éppen a párátlantó rendszer kialakítása, valamint a CO₂ és pH szabályzók beépítése. Ezek a technológiák viszont sokkalta kiforrottabbak ezért külön bemutatásokat nem eszközölöm itt.

A beltéri termesztés lehet szimplán beltéri vagy vertikális is, a vertikális termesztésnél egy polcos rendszer kialakításával folyik a termelés, ahol általában a feljebb lévő polc alján van az alsóbb szintet megvilágító lámpa. Vertikálisan elsősorban mikrozöldeket, zöldlevelű zöldségeket, saláta féléket és olyan fűszernövényeket, mint a bazsalikom, menta.

2.3. A beltéri gazdálkodás előnyei-hátrányai

A beltéri gazdálkodás a városi életforma és az élelmiszer termelés közötti összhang megteremtése érdekében egyre népszerűbb. Az elmúlt években az emberek egyre inkább felismerték az élelmiszer-termelés és a fogyasztás következményeit, valamint a városi életmód kihívásait, mint a helyhiány és a környezetszennyezés. A beltéri gazdálkodás lehetőséget kínál az élelmiszer-termelésre a városokban, kis helyen, kevés vízzel és vegyszerek nélkül. A beltéri gazdálkodás azonban nem csak az élelmiszer-termelésre ad lehetőséget, hanem az oktatásra, a társadalmi integrációra és (véleményem szerint) a városi közösségek építésére is.

Az eddigiekből is jól látszik, hogy kardinális kérdés az energia ára és biztonsága a rendszerek kiépítése előtt. Az ilyen gazdálkodás precíz összeállítása nélkülözhetetlen mivel az alapból magas indulóköltések mellett még ott lehet a beállításokból vagy rendszerhibákból jövő problémák melyek akár egy éjszaka alatt nagyobb kárt tudnak okozni, mint egy aszályos év. Menetközben nehéz lecserélni a kialakítás alatt lévő rendszereket, fontos a alapos fertőtlenítés amennyiben az ember növényvédőszer mentesen akarja a termelést folytatni, bár még így sem kaphat „bio” minősítést mert a mesterséges megvilágítás kizárja belőle.

További hátránya, hogy városokban nem csak a termesztési szakértelemre, hanem épületszerkezeti szakértelemre is szükség van. Városi környezetben általában a kiüresedett ipari parkokban szoktak kialakítani ilyen rendszereket, ezzel csökkentve a beruházás költségeit, de ez nem feltétlen jelenti azt, hogy az épület alkalmas az ilyen gazdálkodási rendszer befogadására. A beltéri gazdálkodást csak olyan helyen érdemes kialakítani, ahol folyamatos felvevő piac mutatkozik. Termelhetünk beltéren vertikálisan vagy általánosan, de ha a friss árukat nem tudjuk értékesíteni a közelben, akkor külön beruházás szükséges az áru kezelésének érdekében. Ebből fakadóan a nem saját használatra kialakított rendszereknél nélkülözhetetlen egy nagy város (Budapest, Debrecen, Szeged stb.) a közelben, ahol lehetőleg folyamatos felvásárló köröket tudunk kiépíteni. Ezek miatt nem csoda, hogy a legnagyobb beltéri rendszereket metropoliszok ellátására tervezik a cégek.

Mindezek mellett a beltéri gazdálkodás előnyei közé tartozik, hogy kevesebb helyet foglal el, mint a hagyományos szántóföldi gazdálkodás, ezért alkalmas városi környezetben való élelmiszer-termelésre. Lehetőséget kínál az egész évben történő termesztésre, mivel a körülményeket ellenőrzik, így nem függ az időjárástól. Valamint a városi közösségek számára lehetőséget ad, hogy javítsák a helyi élelmiszer-ellátást és növelni tudják a lakosság tudatosságát az élelmiszer-termelésről. A beltéri gazdálkodás az éghajlatváltozás és a vízhiány problémáira is megoldást kínál, mivel kevesebb vizet használ, mint a hagyományos gazdálkodás, és növeli az élelmiszer-ellátás stabilitását. A beltéri gazdálkodás kevesebb vegyszert és növényvédő szert használ, ami egészségesebb élelmiszert eredményez.

2.4. A beltéri gazdálkodás helyzete a világon és Európában

Az elmúlt években a modern beltéri gazdálkodás egyre népszerűbb lett az élelmiszeriparban, különösen a városi területeken. A pontos termelési méretet nehéz meghatározni, mivel számos vállalkozás működik ezen a területen, és a termelési méretük változó. Azonban néhány forrás alapján meg lehet állapítani, hogy a beltéri gazdálkodás jelentős növekedést mutatott az elmúlt években.

Az "Indoor Farming Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2021 - 2026)" című jelentés szerint a beltéri gazdálkodás piaca az egész világon növekszik. A jelentés szerint a beltéri gazdálkodás piaca 2020-ban 21,0 milliárd dollárra becsülték, és 2021-től 2026-ig várhatóan éves átlagos növekedési üteme 9,65% lesz.

Egy másik forrás, a Statista azt mutatja, hogy az Egyesült Államokban a beltéri mezőgazdasági üzemek száma 2020-ban elérte a 320-at, ami jelentős növekedés a 2015-ben

mért 70-hez képest. [4] Ezen eredmények alapján látható, hogy a modern beltéri gazdálkodás növekedési üteme jelentős az elmúlt években, és várhatóan folytatódni fog a közeljövőben is.

Az elmúlt tíz évben Európában jelentős fejlődés tapasztalható a beltéri gazdálkodás területén. A városokban és az elővárosokban egyre többen érdeklődnek a beltéri növénytermesztés iránt, mivel ez lehetővé teszi a friss, egészséges és fenntartható élelmiszerek termesztését egész évben, függetlenül az időjárástól és a környezeti tényezőktől. Ezekre jó példa a bed.rockfarm Kft. mely már több kisebb „pincegazdasággal” is rendelkezik Budapest agglomerációjában. A beltéri gazdálkodásban számos növényfajt termesztnek, de a leggyakoribb növények közé tartoznak a leveles zöldek, fűszernövények, hajtások és az ehető virágok. Ezenkívül számos olyan növény is termesztendő beltéri környezetben, amelyek egyébként nem lennének elérhetőek az év bizonyos időszakában.

2.5.1. Kender mint haszonnövény

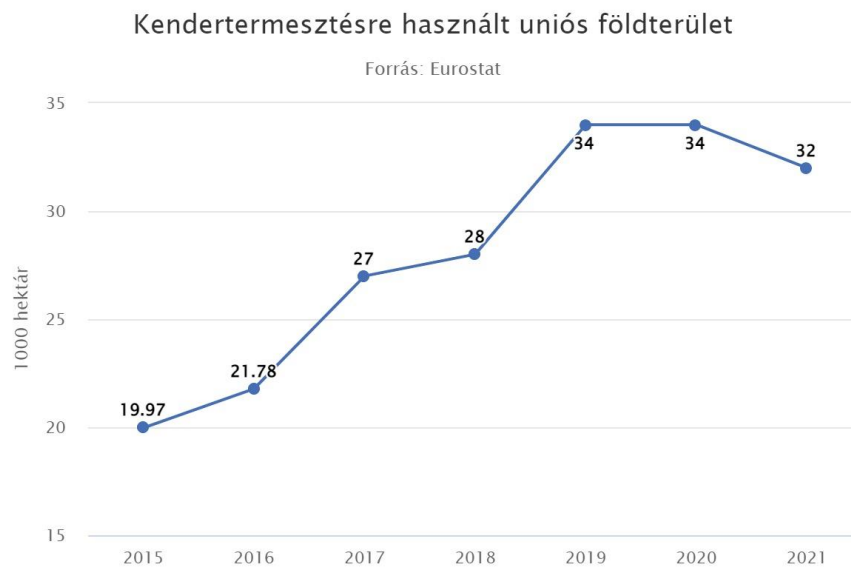
A kender évezredek óta az emberiség egyik legfontosabb rostnövénye volt. Felhasználása igen széleskörben, élelmiszer, gyógyászati célokra vagy olajként, is folyamatosan zajlott, a XX.-XXI. században viszont már leginkább a drogok jutnak eszünkbe amikor kender szóba kerül, pedig Marseille-i kikötőben láttam még ma is használatban lévő, 1860-ban hazánkba importált kenderkötelet is a hajókon.

A kendert először a korai neolitikus időkben házasították Kelet-Ázsiában. [4] A sokrétű növényt hamar megkedvelték a komplex felhasználási lehetőségei miatt. A földön a kender volt a legelterjedtebb haszonnövény – a kukorica még nem fejezte be a világhódító útját – egészen a XIX. század végéig. A mai Kína területén élő tájjellegű fajok és kivadult változataik állnak legközelebb genetikailag az őskenderhez. A kutatók úgy vélik, hogy mára a növény eredeti vad őse kihalt, és a vadon megtalálható növények mind-mind a korábbi évezredek során a termesztésből kivadultak.

A növény házasításakor még nem voltak eltérőek a rostcélú és a drogcélú típusok, a különbségeket a későbbi, célirányos nemesítés és termesztés hozta létre. A rostkender volt az elsődleges nemesített változat, ezt Kínában már 7500 éves régészeti leletek is bizonyították, s ez terjedt nyugat felé, így Európába is eljutott, kb. 5000 éve. A rost és a drogcélú kender kb. 4000 éve különült el, a rostcélúak magas, egyetlen szára hajtók lettek, míg a drogcélúak elágazó, sok virágot hozó, kisebb termetűek. [5]

Napjainkban világszinten a kender hasznosításának elsődleges célja a drog – orvosi és élvezeti célokra történő – kinyerése. Az Eurostat adatai szerint az EU-ban a kendertermesztés

alacsony szinten van, de az elmúlt években a termesztés alá fogott területe folyamatosan növekszik. 2015-ben még 19.970 hektáron, míg 2019-ben már 34.960 hektáron folyt a termesztése, ez 75%-os emelkedést jelent. Ugyanebben az időszakban a megtermesztett kender volumene 94 120 tonnáról 152 820 tonnára nőtt (62,4%-os növekedés). A legnagyobb termelő Franciaország; ez az ország az uniós termelés több mint 70%-át adja, őt követi Hollandia (10%) és Ausztria (4%). [6]



1. ábra. Forrás: Eurostat

2.5.2. Kendertermesztés főbb típusai

A kender termesztésénél három fő típust különböztetünk meg. Külön magra, rostra vagy biomasszára termesztést. [7]

- Mag célú termesztés esetén a terméshozam hazánkban egy jó fajtánál elérheti akár a 1,5-2 to/ha-t is, öntözött körülmények között akár még többet is, de nem szabad túlóntozni, mert a túl sok vizet nem bírja. Felhasználása elsősorban étkezési és fehérje termékek. Omega-3 zsírsavban és ásványi anyagban gazdag, hántolva emberi fogyasztásra is alkalmas, valamint olajok és lisztek előállítására is használják.
- Rost célú termesztésnél a megfelelő fajták kórótermése elérheti akár a 13-15 to/ha-t is. Nitrogén műtrágyával növelhető a termés, de csökkenti a rost minőségét. Felhasználása elsősorban kötelek, ruházat, textil ipari termékek gyártása, de építkezéseken, illetve papír és bioműanyagok előállítása során is használják. Újabb az építkezések területén előtérbe került a kenderbeton használata. Előnye,

hogy nagyobb mennyiségű szemet nyel el, mint amennyi az előállítás során keletkezik így csökkenti az építkezések üvegházhatásait is.

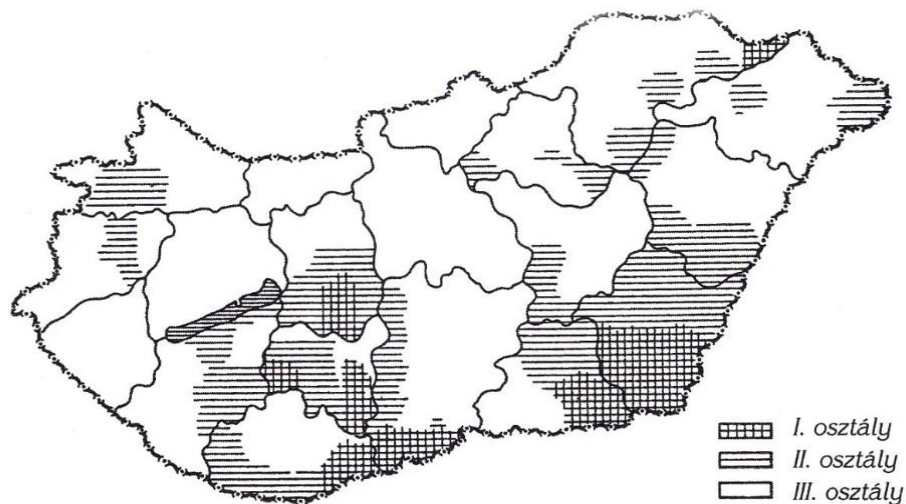
- Biomasszára való termesztés esetén – a biomassza feldolgozása, tárolása vagy exportálása az Országos Gyógyszerészeti Intézet (OGYÉI) engedélyéhez kötött – a mennyisége és minősége igen változó a kertésztől függően 0,5-5 to/ha is lehet. Két főtípusa van vagy beltéren folyamatos odafigyeléssel, de kis területen vagy kültéren nagy tömeget lehozva kisebb odafigyelés mellett. Felhasználása elsősorban a kannabinoidok, terpének és egyéb hatóanyagok (CBD, CBG, THC) előállítása, amelynek során a fő felhasználási irányok a gyógyszerek, gyógyszerhatású készítmények, étrendkiegészítők és kozmetikumok előállítása. Kisebb téren még hasznosítják a gyökerét is gyógyszerek és kozmetikumok előállítására. Meg kell jegyezni, hogy miután 1961-ben az ENSZ-ben meghozták az Egységes Kábítószer Egyezményt ezzel a három fő kábítószernek számító ópium, kokain és marihuána származékok kutatását államilag támogatott forrásokból megtiltották ezért a kutatások csak a közelmúltban kezdődtek újra. Kutatások eddig bizonyították és cáfolták is a kender pozitív vagy negatív hatásait. A kannabinoidok közül a THC és a CBD gyógyhatásait tanulmányozták alaposabban. A CBD, a THC, ezek elegye vagy szintetikus származékaik pontos összetételű, egyéb kannabinoidoktól mentes készítmények formájában gyógyszerként a kemoterápiát kísérő hányinger, az AIDS-hez társuló étvágytalanság és a fentebb is felsoroltak kezelésében alkalmazhatóak. [7] CBD olajjal komoly, de költséges humán vizsgálatokat egyelőre, valószínűleg az állami támogatások hiányában, senki sem végez.

2.6 Kendertermesztés Magyarországon

Az egész Európai Unióban, így Magyarországon is, a kendertermesztés szigorú előírásokhoz van kötve – hazánkban még szigorúbbakhoz is, mint máshol. Miután a kender egyik összetevője a tetrahidrocannabinol (THC) pszichoaktív anyag, ezért a jogszabályi előírások 0.2%-ban minimalizálták a tartalmazható mennyiségét. [8]

Az Osztrák-Magyar Monarchia idején Magyarországon 80.000 hektáron folyt az előállítás és elsősorban szerződéses kendertermesztők voltak. A trianoni béke után ez először visszaesett 5-6.000 hektárra, azonban a feldolgozóipar nagy része az ország területén maradt. Ezen felül a legtöbb településen termesztettek kendert elsősorban saját használati cikkek zsák, ponyva, törölköző, gyártásához. Ezeknek a területeknek a mértékét 3-5.000 hektárra terszik. [9]

Az első magyar kenderfajtát 1923-ban ismerték el F-kender néven. A kompolti kutatóintézetben született és maga az intézet alapítója, Fleischmann Rudolf hozta létre olasz alapanyagból. Az addig köztermesztésben lévő olasz tájfajtákat felülmúlta rosttartalomban, de a köztermesztésben csak az 1930-as években terjedt el, amikor Olaszország beszüntette a kendervetőmag exportját. [10] Magyarországon, az éghajlatnak köszönhetően, a kender termesztésnek évszázados hagyományai voltak. Hazánkban Bócsa Iván kutatásai tették a legnagyobbat mind az ipari kendertermesztés, mind a kendernemesítés területén. A világon az első hibrid kenderfajta (B-7) kialakítása is az ő nevéhez fűződik. Felmérte még, hogy Magyarország mely területén érdemes ipari kendert termesztetni, ahol sík szántóföldi területek találhatóak és a belvíz sem fenyeget.



2. ábra: A kender és termesztése

Forrás: Bócsa I 2004

3. Saját vizsgálatok

3.1. Anyag és módszer

Szaktervezésben egy beltéri gazdaság kiépítési lehetőségeit vizsgálom, mind az energia szükséglet, a termesztett növény hasznosítása, a felhasználható technikai lehetőségek, valamint a megtérülés szempontjából. Az általam választott növény a kender (*Cannabis Sativa*), amelyet Magyarországon régen nagy mennyiségben termeltek, de mostanra szinte teljesen eltűnt a szántóföldekről, miközben Európában egyre nagyobb területen kap újra létjogosultságot a sok felhasználási lehetősége miatt.

3.1.1. Vizsgálat módszertana

Egy kis beltéri gazdaságot az esetek nagyrésztében régi ipartelepnél szoktak kialakítani, ahol rendelkezésre áll már egy kész épület. Ezzel szemben szaktervezésben egy mobil egység telepítésének a lehetőségét vizsgálom meg. Nem tagadom, egyik oldalról a saját gazdaságom fejlesztése céljából érdekel a kísérlet és nem rendelkezem kiüresedett ipari parkkal, másik oldalról pedig izgalmas kérdésnek találom, hogy milyen lehetőséggel lehetne ilyen gazdálkodást kialakítani az ország bármely pontján.

Vizsgálom a beltéri gazdaság energiafogyasztását, az elmúlt évek hazai villamosenergia trendjeit, mind az elérhetőségük, mind az árak alapján, valamint a megújuló energiával való kiváltási lehetőség szempontjából. Az energiafogyasztást, automatizálásának köszönhetően, jól lehet tervezni, egyedül a hőszabályozás terén kell becsült adatokkal dolgozni.

A termesztett növény hasznosításánál a fő kérdések a fajta, a felhasználási célok, a fenntarthatóság és hogy van-e rájuk stabil vagy növekedő kereslet. Itt fontos még az EU-s és a hazai törvények, melyek a kendertermesztés területén befolyásolhatják a cél meghatározását is.

A felhasználható technológiai lehetőségek terén széles körben kerestem fel beltéri gazdálkodással foglalkozó vállalatokat mind Magyarországon, mind külföldön, és vizsgáltam meg a használt technológiai eszközöket, rendszereket, így határoztam meg a kísérletben résztvevő eszközök sorát és kerestem, illetve kértem rájuk árajánlatot.

A megtérülés szempontjából az előbbiekből megszerzett tudás felhasználásával kapom meg az eredményt, valamint felmérem a piaci lehetőségeit a beltéri gazdálkodásnak egy vidéki térségben.

3.1.2. Vizsgálati, megvalósítási helyszín

A megvalósítási helyszín a somodori gazdaságom területe, Kaposvártól 15 km-re, ahol rendelkezésemre áll egy 4.5 hektáros öntözőtő, valamint egy 50 kVA-s napelemrendszer. A két rendszernek a kihasználtsága jelenleg nem optimális – öntözni évente 4-5 hónapban érdemes, ha az időjárás nem oldja meg, a villamosenergia fogyasztás meg nem éri el a napelemes rendszer által megtermelt szintet, és a többletet minimális áron vásárolja vissza a szolgáltató – ezért vizsgálom új, folyamatos üzemeléssel beállítható egységek lehetőségét.

A vizsgálatomban a következő hipotéziseket határoztam meg:

Első hipotézis: A beltéri gazdálkodás csábító, de ha nincs optimális villamosenergia ellátásunk, akkor a termelésünk nem fog tudni működni.

Második hipotézis: Mezőgazdasági vállalkozásoknak megfelelő kiegészítő tevékenysége tud lenni a beltéri gazdálkodás, EU-s Közös Agrárpolitika (KAP) támogatások segítségével stabil gazdaságok és kutató rendszerek kialakítása lehetséges.

Harmadik hipotézis: Megfelelő termesztési célok és fajták érhetőek el hazánkban.

3.1.3. Villamosenergia kérdése

A beltéri termesztésben a legkardinálisabb kérdés a villamosenergia. Miután Magyarországon jelenleg stabil az országos villamosenergiaellátás, ezért a kWh árának alakulását, az alternatív energia termelésének lehetőségeit, valamint a rendszer energiafogyasztásának mennyiségét vizsgáltam meg. A vizsgálatom során az adatbázis rendezéséhez MS Excel táblázatot használtam, ahol függvények segítségével összegeztem a kigyűjtött adatokat.

3.1.4. Villamosenergia árak alakulása

Az elmúlt évek hazai energia fogyasztása megnőtt, de az árak sokáig nem követték le a növekedést, ez végül a sajnálatos Orosz-Ukrán háború kitörése után egy meredek ívet leírva megváltozott. Az elmúlt hónapokban közel negyedére csökkent a villamosenergia ára, de még így is kétszerese a 2020 előtt lévő árszintnek és ez nagyban befolyásolja a vállalkozások gazdasági megtérülésének idejét, valamint árnövekedést eredményez a termelés minden területén. Semmi sem ad rá reményt, hogy ilyen ár ingadozások a következő években ne következzenek be, ezért egy ilyen beruházás esetében nélkülözhetetlen az alternatívenergia lehetőségének a vizsgálata, valamint a kialakítása a biztos termelés érdekében.

3.1.5. Alternatívenergia lehetőségei

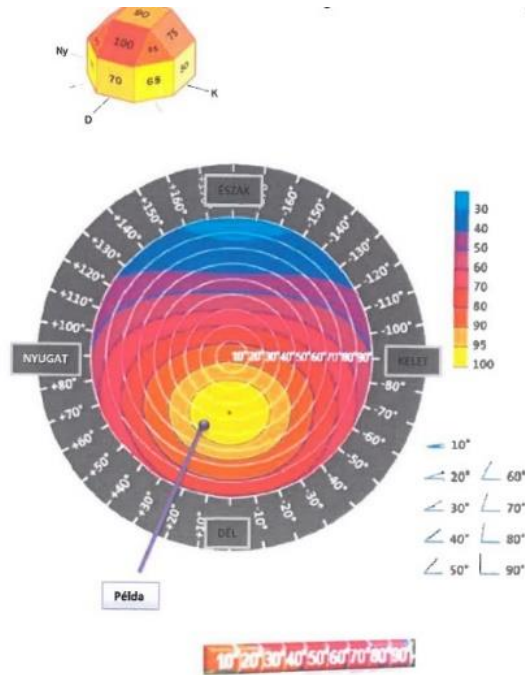
Magyarországon az alternatívenergia lehetőségei nem túl szélesek. Szóba jöhet egy biogáz üzem, amit egész évben táplálni kell, hogy folyamatosan adja az energiát, de jelenleg hazánkban ezt csak azok a vállalkozások tudják fenntarthatóan megoldani, ahol van nagymennyiségű felhasználható olcsó melléktermék és a villamosenergiát folyamatosan felhasználó fogyasztó is. Ilyen például a kaposvári cukorgyár. Ezzel viszont nem büszkélkedhetnek mindenhol az országban.

A szélenergia a törvényi szabályozás miatt nem opcionális biztonságos lehetőség, valamint nem is olyan energiaforrás, ami az egész ország területén optimálisan mindenki számára elérhető.

A fotovoltaikus (napelem) rendszerek tűnnek a legkönnyebben elérhetőeknek és egy folyamatosan fejlődő iparág, aminek köszönhetően egyre jobb paraméterekkel jelennek meg a napelemes panelek. Hátránya az inverter kérdése, ami nélkülözhetetlen a megtermelt energia villamosárammá alakítása terén, de napjainkban csak nehezen vagy hosszabb idő után elérhetőek ezek a eszközök. Vizsgálatomba a Kapos Villamosipari Kivitelező Kft.-t (KVIKSZ) vontam be és velük együtt terveztük meg az optimális lehetőségeket. A napelem rendszert a beltéri gazdaság energia fogyasztása, valamint a jogszabályi háttér segítségével alakítottuk ki. Az optimális rendszernek a maximum 50 kVA (kVA: kW átváltás 1:1) erőművi névleges teljesítőképességű „Háztartási méretű kiserőmű” (HMKE) találtuk. A 2007. évi 86. törvény a villamos energiáról (VET) szerint ennél nagyobb rendszer kialakításánál 5 különböző engedélyeztetési eljárást kell lefolytatni, míg az 50 kVA alattinál bejelentési kötelezettség és a bejelentés tudomásulvételére van csak szükség. Az inverter egy Huawei SUN2000-50KTL-M0 inverter, aminek a szállítási ideje 4-6 hónap. Ez az inverter óránként maximum 50 kW villamosenergiát tud a napelemek segítségével előállítani. Fontos itt megjegyezni, hogy az engedélyt az inverter kapacitásához adják, nem pedig a napelem panelek számához. Amennyiben a rendszerbe több napelem panelt építünk be, az azt eredményezi, hogy napkeltekor előbb éri el a maximum termelési szintet a rendszer és napnyugatkor pedig tovább tudja magasabb szinten folytatni a termelést.

Fontos még a rendszer tájolása és dőlésszöge, hogy a besugárzás optimális legyen egész évben. Amennyiben lehetséges, déli tájolást válasszunk 30-40° dőlésszöggel. Ezt városban nehezebben lehet kialakítani és vidéki gazdaságoknál is sok függ az épületek tájolásától. A termőterületekre telepített fotovoltaikus rendszerekkel alapjában nem értek egyet, viszont a rosszabb minőségű talajokon megoldást jelenthet, ha utána egy állandó kultúra lesz vagy

legeltetésre hasznosítják. Jelenleg is zajlanak kísérletek Ausztriában és Németországban növények szántóföldi termesztéséről, ahol a napelemes panelek magasan (4-6 méter) helyezkednek el elszórta és alattuk folyik a termelés, ezzel a kérdéssel most nem kacérkodok.



4. ábra: Magyar Mérnöki Kamara, Elektrotechnikai tagozat: Tájékozás és dőlésszög

3.1.6. A Beltéri gazdálkodás szükséges eszközei

A beltéri kendertermesztésnél fontos, hogy milyen eszközökre támaszkodunk, a többségük már könnyen beszerezhető, közforgalomban megtalálható. Elsődlegesen, amennyiben nincs felesleges területünk és egy könnyen bővíthető termesztési felület szeretnénk, akkor egy konténerre lesz szükségünk, aminek a szigetelése nem rohad el a magas párától. A lámpák mennyisége függ a bevilágított területtől (10nm) és a lámpák kapacitásától. Többféle ilyen célra használt lámpa van, ezek közül kell megtalálni a legjobbát. Nélkülözhetetlen a légtechnika is, szükség van egy szívó-fújó ventilátorra, egy nagyobb kapacitású párásító klímarendszerre, ami nem közvetlenül, hanem hűtőcsöves rendszer segítségével működik, így nem károsítja a növényeket, valamint CO2 adagoló gépre és villamos padlófűtő rendszerre. A csepegtető rendszer kialakítása is nélkülözhetetlen, valamint egy wifi vezérlőrendszer is szükséges, hogy az egész akár a telefonról irányítható legyen.

3.1.7. A beltéri gazdálkodás finanszírozási lehetőségei és viszonya a Közös Agrárpolitikához

Az Európai Unió elkezdett foglalkozni a beltéri gazdálkodás kérdésével, de a KAP keretében ezt még külön nem irányozta elő célként, mint a fiatal gazdálkodók esetében látható többlet forrásokat. Azonban a szabad felhasználású kereteknél nem is tiltotta meg. Ha egy fiatal gazdálkodó elnyeri a 100.000 eurós támogatását, azt jóformán bármire költheti, amennyiben közben teljesíteni tudja a vállalt kötelezettségeket és a mezőgazdasági árbevétel mértékét.

3.1.8. LEADER támogatások

A Vidékfejlesztési Program (VP) szóló rendelet az „alulról felfelé” építkező fejlesztések elve alapján, a LEADER programban támogatja a helyi szereplők által vezérelt helyi fejlesztéseket. A VP forráskeretének (4.2 milliárd euró) legalább az 5%-át dedikált forrásként a LEADER Helyi Akciócsoportjainak (HACS) juttattja felhasználásra. Ennek keretében a HACS-ok a helyben hasznos fejlesztéseket támogatják a saját kiépített terveik alapján. Az új VP rendszere ebből várhatóan kizárja az olyan vállalkozásokat, amelyeknek a bevételük több mint 50 %-a mezőgazdasági termelésből származik.

3.1.9. EIP-AGRI támogatások

Az European Innovation Partnership (EIP) keretében hozták létre az EIP-AGRI-t melynek egyik fő feladata, hogy közelebb hozza az egyetemeket és a mezőgazdasági vállalkozókat, feldolgozókat. A rendszer éppen átalakítás alatt van, a 2014-2020-as rendszer keretében összefogásban egyetemekkel 200.000 eurós támogatást lehetett elnyerni egy-egy kutatási céllal. Ez egy hasznos irányzat lehet, hiszen így folyamatos vizsgálatok segítségével könnyebben és gyorsabban találhatjuk meg a gazdaságunk számára hatékonyabb módszereket, növényeket.

3.1.10. SuaaVE program

Az EU a Horizont 2020 kutatási és innovációs programjából nyújt támogatást a SuaaVE programra, amely a városi és város környéki beltéri gazdálkodás elősegítését támogatja. A program teljes kerete 1.401.534,15 euró, az egész EU területén lehet rá jelentkezni és öt vállalkozás fejlesztési szervezet vesz részt benne a nyertes projektek támogatóiként. Ebből egyik a magyarországi Innoskart Vállalkozásfejlesztési Nonprofit Kft. Ennek a programnak a fő célja a beltéri gazdálkodás ismertetése, elfogadottságának növelése, a tudás megosztás és új

rendszerek kialakítása. Egy új rendszer kialakítására elnyerhető forrás összeg maximum 20.000 euró. Alacsony ismertsége ellenére egy nagyon hasznos program lehet a jövőben a beltéri gazdálkodás megismertetése terén.

3.1.11. Vidékfejlesztési program:

A VP 2021-2027 közti 7 évre szóló magyarországi kerete 4,2 milliárd euró. A VP 2014-2020-as ciklusában is minden felhívásban külön forrás részt szenteltek az energetikai fejlesztéseknek. Ezekben a felhívásokban minimum 50%-os támogatást lehetett elnyerni minden fejlesztésre, igaz önállóan csak energetikai céllal pályázni csak a Mezőgazdasági- és feldolgozó üzemek energiahatékonyságának javítása (VP5-4.1.6-4.2.3-17) felhívás keretében lehetett. Október elsejéig öntöző közösségek 70%-os támogatással tudnak benyújtani támogatási kérelmet öntözés-energetikai fejlesztések céljából.

3.1.12. Banki hitel lehetőségek

Amennyiben nem áll rendelkezésünkre egyéb forrás lehetőség, megoldás lehet a banki hitel. Ez a jelenlegi 13%-os jegybanki alapkamat, valamint a Budapesti Bankközi Forint Hitelkamatláb (BUBOR), amelyen a kereskedelmi bankok közötti rövid futamidős hiteleknek adnak egymásnak, egy havi 17,15%-os mértéke miatt csak 20% körüli kamat szinten lehetséges. Ez igen magas, főleg, ha figyelembe vesszük a másfél évvel ezelőtti 2,5%-os fix kamatú hiteleket. A mezőgazdaság általában véve magas beruházásokkal járó ágazat és a bankok általánosságban jól finanszírozhatónak találják. Elérhető továbbá az Agrár Vállalkozási Hitelgarancia Alapítvány (AVGHA) is melynek köszönhetően a kölcsön 80-90%-ára garanciát kaphatnak a bankok. Ezzel szemben a véleményem szerint kevés olyan vállalkozó akadna, aki szívesen ruházna be ilyen magas kamatok mellett! A jelenlegi kamatlábakkal a kisebb áthidaló hitelek kihasználására látok még lehetőséget, de a nagyobb beruházások megkezdésére nem. Nagy segítséget jelenthet amennyiben megérkeznek az új kamattámogatott hitel programok, amik esetében 6-8%-os kamattal terveznek. Ez nagyban segítheti a mezőgazdasági ágazat minden irányú beruházásainak újraindításait.

3.1.13. Megfelelő termelési célok és fajták

A magyar kendertermesztés már az ötvenes években 35.800-45.500 kataszterihold azaz 20-26.000 hektár volt, mely a hetvenes évekig folyamatosan növekedett. Az ipari kender termesztése hazánkban 2008-ra lényegében megszűnt. [11] Napjainkban már újra indult a

kendertermesztés Magyarországon, de még mindig keresi a helyét, céljait, fajtáit mert a gyakorlati tudás nagy része, de nem a teljes, sajnos elveszett az évek folyamán.

3.1.14. Kender termesztési célok meghatározása, ipari célú kender

A kendertermesztést szabályozó jogszabály előírja, hogy a „kender vetéséhez kizárólag fémzárolt vetőmag használható fel. A termesztőnek a vetőmaggal kapcsolatos bizonylatokat és számlákat vagy másolatait legalább a vetési évet követő év végéig meg kell őriznie.” [12] Miután az EU földalapú támogatásai közül többnél is kötelező a fémzárolt vetőmag és a fémzár megőrzése 2 évig, így ez egy mezőgazdasági vállalkozásnál nem okozhat különösebb problémát, inkább a magán használatnál fordulhatnak elő hiányosságok. Egyéb bejelentési kötelezettsége nincs a kendernek, de azért érdemes jelezni az illetékes NÉBIH és rendvédelmi szervek felé, nehogy újra megtörténjen az az eset, amikor egy legális ültetvényhez a TEK vonult ki egy ismeretlen feljelentőnek hála.

A magyar ipari kendertermesztés jelenleg több problémával is találkozik. Elsősorban az ipari kender feldolgozó kapacitásunk leépült. Jelenleg az Interreg program keretében a Nemzetstratégiai Kutatóintézet a térségi kenderfeldolgozási kapacitások kiépítését célozta meg, azonban jelenleg nincs kiépült hálózati lánc, amibe a gazdálkodók könnyen be tudnának lépni. Fontos még megjegyezni, hogy egy hektár ipari kender 9-15 tonna széndioxidot köt meg, ez körülbelül egy fiatal erdővel egyenértékű. Az EU új széndioxid kvóta előírásai és a tervezett kvóta támogatások miatt potenciális többlet árbevétellel lehet számolni a kender termesztés területén.

Az ipari kender külföldre való szállítása opcionálisan megfelelő piacot tud képezni a szántóföldi termesztésnek, de ez nagyban függ a gazdálkodás helyszínétől. Azonban az ipari kender előállítás, ahol bár fontos a minőség, de a lényeg inkább a mennyiség, beltéri gazdálkodás keretében nem kelhet versenyre a szántóföldi termeléssel.

3.1.15. Kender termesztési célok meghatározása, élelmezési célú kender

Az élelmiszer célú termesztés és ennek a feldolgozása is folyamatosan növekszik Magyarországon. A magjából olajat és élelmiszert is állítanak elő. 2018. évben Európában a kender olaj előállítás (nem keverendő össze a CBD olajjal) 752 tonna volt, a hántolt kendermagból pedig 1.528 tonna került a boltokba. [13] Egy hektárról magyarországi éghajlati viszonyok között közel 1 tonna magtermés még aszályosabb évben is betakarítható, odafigyelve öntözéssel pedig akár 1.5-2 tonna is lehet a termés hozam. A magnak az átvételi ára igencsak

volatilis, függ az EU termésátlagától, a piaci kereslettől és a minőségtől. 2020-2021-ben a piac minden mennyiségben kereste a kendermagot, 2022-ben viszont a megnövekedett területeknek köszönhetően a kereslet csökkent és hangsúlyosabbak lettek a minőségi paraméterek. Jelen pillanatban (2023 április-május) több vállalkozással is egyeztetve az átvételi ára, minőségtől függően, 1-2 euró között mozog. Érdekes megvizsgálni azt, hogy a gabona-kukorica magyarországi átlagtermése a mostani árakkal együtt 1.800 eurós árbevétel körül mozog, miközben a kenderről vegyszer használata nélkül, sokkal kevesebb műtrágyával 1.000 euró körüli termésben bízhatunk.

A kender jó váltónövény tud lenni biogazdaságokban is. A kender gyors növekedése miatt a gyomnövények sem okoznak problémát az árnyékoló képességének köszönhetően. Így vegyszer nélkül is megoldható a gazdálkodás. A valóban tudatosabb vásárlókat bevonhatja még a kender alapvető egészségi hatásai mellett a fentebb említett CO₂ megkötő képessége is.

Azonban igen veszélyes is tud lenni, ha egy-egy szennyezett tétel bekerül az élelmezési láncba! Minden szabadföldi termesztésnél figyelni kell, hogy a kender a károsanyagokat, nehézfémeket, de még az atom szennyeződést is felveszi a talajból. Ezért telepítettek több helyre is Csernobil körül, hogy megtisztítsa a talajt a szennyeződéstől.

Az élelmezési céllal történő termesztés esetében már sokkal fontosabbak a minőségi paraméterek, de jó termelési hely megválasztásával könnyen és sokkal nagyobb tételben lehet szabadterén termesztani, mint beltéren.

3.1.16. Kender termesztési célok meghatározása, CBD kender

2019.-ben a CBD új élelmiszernek nyilvánították az EU területén, azóta több száz gazdasági szereplő foglalkozik vele, azonban a termékek új élelmiszerek közé való feltétele költséges és időigényes feladat. 2020. év végén Európai Bíróság (EB) kijelentette, hogy a CBD nem tekinthető kábítószernek, így ezzel nagy lökést adott a piacnak. A The European CBD Report: Health & Wellness előrejelzései szerint 2026-ra a CBD piac elfogja érni a 2,6 milliárd eurót és a CBD használók száma pedig meghaladja az 50 millió főt. Ehhez a megállapításhoz hozzá kell tenni, hogy a CBD jelenleg nem rendelkezik kereskedelmi kóddal és a legtöbb vállalat, ami ezzel foglalkozik, a jogilag szürke szférába tartozik. Érdekes megvizsgálni azt is, hogy az EU területén legnagyobb mennyiségben vetett és betakarított szemeskukorica termése 2021-ben 73 millió tonna volt, a medián felvásárlási árral számolva ez közel 17,7 milliárdos eurós piacot jelentett feldolgozás nélküli állapotban. Ezzel szemben ott áll a kender, aminek csak az egyik célú termesztés esetében, hat évvel azután, hogy kijelentették, nem minősül

kábítószernek már elérheti a kukorica piac 14,8 %-át, ha mást nem is azt jól láthatóan mutatja, hogy igen nagy piaci lehetőségről van szó. Ebből is a legnagyobb tételt a CBD olaj teszi ki, de egyre több a kozmetikai termék és megjelentek már a kapszulák is.

Az ilyen fajta kender termesztése történhet CBGA-CBD kinyerés céljából. Ezek a kivonatok legnagyobb mennyiségben a kender virágjában találhatóak meg és csak az anya vagy a steril növényekből lehet kinyerni. A CBGA (cannabigerolsav) amelyet a kender enzimek más savas kannabinoidokra bontanak (CBD-THC). A CBD (Cannabidiol) egy nem pszichoaktív kannabinoid molekula, amely elsősorban a virágzatában található. [14] Ezeknek a piaca az elmúlt években meredeken növekedett, egyes becslések szerint 2023-ban már meghaladhatja a 2 milliárd eurót, viszont a törvényi szabályozása jelenleg nagyon változó. Az EU 0,2%-ról 0,3%-ra növelte a maximális THC (tetrahydrocannabinol) tartalmát ennek a pszichoaktív anyagnak a kendernövényben. Amennyiben a termesztett kenderben magasabb az arány, akkor a tételt meg kell semmisíteni. A jelenlegi magyar szabályok még a régi 0,2%-os maximumot írják elő. A fajtanemesítések folyamatosan zajlanak, de sajnos ebben tapasztalható némi lemaradás, mivel a világon máshol nincs ilyen alacsony THC tartalom maximum meghatározva.

Általánosságban egy ország vagy engedélyezi a kender termesztést (még ha eseteként egy magasabb szinten korlátozza is a THC tartalmat) vagy teljesen tiltja, ezzel szemben az EU valamelyest egyes országokra bízta, miközben ad egy központi szabályozást is. Ausztriában, fajta megőrzés céljából tartható otthon fémzárolt, magas THC tartalmú kendert, ha ellenőriznék, hogy ezekből a magokból hány van még valós megőrzés alatt, érdekes eredmények születnének. Bár az, hogy a föld egyik legnagyobb kínai led lámpa gyártócégnak, mely a kutatások terén élen áll, van egy külön kender termesztésre ajánlott lámpa sorozata, miközben Kínában (a kender őshazájában) szigorúan tilos a kender termesztés, érdekes megvilágításba helyezi a dolgokat.

A jogszabályi háttér nem csak a vetőmagválaszték növelését nehezíti, de az integrált termelést is. CBD céllal termelt kendernél, megtermelhetjük, betakaríthatjuk, elsődleges kezeléseket (tisztítás, szárítás) elvégezhetjük, de további feldolgozást nincs jogosultságunk végezni. El kell szállítani valamelyik szomszédos országba (Szlovákia, Ausztria), ahol feldolgozzák, kiszerezik és ezek után itthon akár még forgalomba is hozhatjuk. Félek, nem ezt értik az körforgásos gazdálkodás definíciója alatt.

Jelenleg a bizonytalan szabályzók miatt egy ilyen célú termelés nagy profitot is hozhat, de sok bonyodalommal is járhat. Kétségesek a kifutási lehetőségei, jó piacokat kell kiépíteni,

minden tételnél el kell végezni a szükséges vizsgálatokat, ráadásul az EU-s országokban kender vizsgálatra általánosságban elfogadott laborok Magyarországon nincsenek, ezért sokszor osztrák laborokba viszik a mintákat.

A felsoroltakkal szemben előnyt jelent azonban a kiváló minőségi paraméterek! A CBD termékek vevő köre is együtt tanul a termelői körrel. A vevők már figyelik, hogy a CBD termék be legyen vizsgálva nehézfémekre is, sokan a vegyszer mentességet is megkövetelik már. Mivel beltéren egy kézimunkaigényes növényről beszélünk, előny még a munkaerő költsége is. A piac nincs kialakulva, nincsenek kedvenc termék összetételek, arányok még a CBD olajok terén sem. Egyre többen a teljes spektrumú olajokat részesítik előnyben, de még azon belül is eltérő arányban lehet a CBD tartalom, ami az árat is nagyban befolyásolja. Sajnos, amit nyerünk a révén azt a külföldi feldolgozás miatt elveszítjük a vámon. Emellett a kender virágzatát (amiből kinyerhető a CBD) is tudjuk értékesíteni. Több licit-, és forgalmazóteret átnézve, a virágzat jelenleg 500-800 Ft/g önmagában, csomagoltan címkézve (márkát kiépítve) pedig 1.400 Ft/g-tól kezdődik, de 2.800 Ft/g, sőt 6.200 Ft/g-os árat is találni.

Beltéren, az eddigi tapasztalataim szerint négyzetméterenként 300-500 gramm virágzat termelhető, ez egy jó fajta, illetve egy jó kertész kiválasztásával elérheti akár a 750 grammot is, amivel már pozitívrá hozható ki az éves termelés, nem beszélve arról, ha komoly piacot épít ki magának az ember. Azonban a jogszabályi háttér kitisztulásáig sok kellemetlenség érheti az embert. Ettől függetlenül a CBD termékek piaci kapacitása folyamatosan növekszik, de ezzel együtt egyre több hamis termék jelenik meg a piacon és ez a vásárlók kedvét is elveheti az újdonságnak számító CBD termékektől. Szükség van az átgondolt szabályozásra különben folyamatos kockázatot fut a beruházás, valamint a piac lehetőségek is csökkenhetnek, ráadásul esetenként nem a piac csökkenése miatt, hanem a sok hamis termék jelenléte következtében.

3.1.17. Kender fajták

Az EU területén csak olyan kenderfajtákat lehet termesztetni, amelyek szerepelnek az EU közösségi fajtajegyzékben. [15] A jegyzékben 89 féle különböző kenderfajtából áll, melyből 17 francia, 14 magyar, 12 olasz, 11 román és 10 lengyel.



4. ábra: Location of hemp variety registration in the EU „, Az EU területén regisztrált kender fajták száma. The European CBD Report, B. Pastori, S. Murphy, C. O'Brien, M. Hardisty 2023. 33. oldal

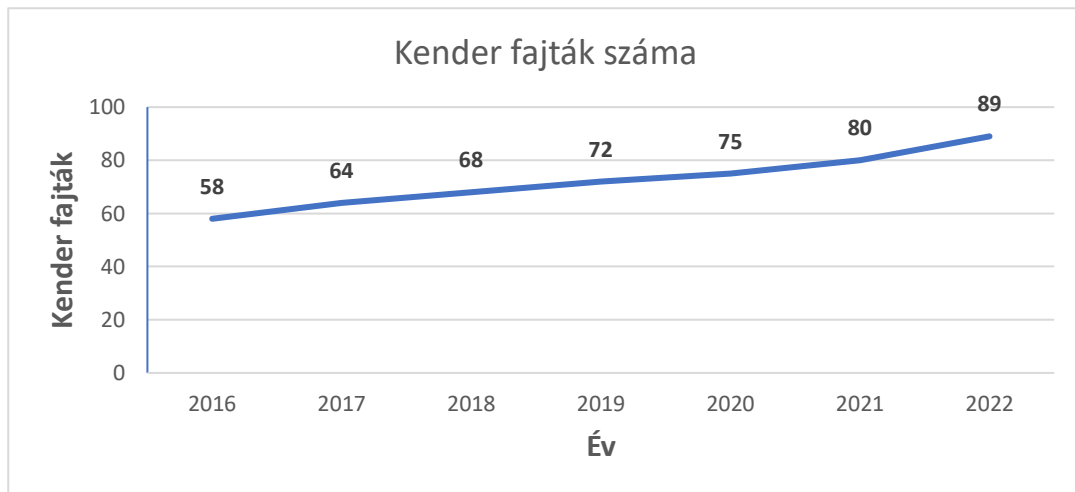
Ezen fajtáknak a többségét nem CBD termesztésre nemesítették ki, általánosságban 2-4% között van a CBD tartalma, ezek közé tartozik a magyar nemesítésű Kompolti, aminek az elismerési éve 1954. Az interneten könnyen találhatunk nagyon jó 15-17%-os CBD tartalmú magokat, általában kiszerezéstől függően 1.000 Ft/mag ártól a több ezer forintosig. [16] Ezek a magok viszont nincsenek a fajtajegyzékben, a jogi szabályozatlanságnak köszönhetően könnyen beszerezhetőek, de valós piaci termelésbe nem befoghatóak.

Sajnálatos módon jelenleg sok új, de még nem kitapasztalt fajta van, emellett a régiek pedig elsősorban ipari vagy étkezési céllal voltak kinemesítve. Az elemzés során szembesültem egy új potenciális irányvonallal, mégpedig a vetőmagelőállítás és új fajták elismertetése. A következőkben ezt fogom elemezni.

3.1.18. Kender termesztési célok meghatározása, kendervetőmag előállítása

Az Európai piacon a kender rövid távon már nagy karriert futott be, a szabályozása még nem kiforrott, a jövőben valószínűsíthető, hogy nagyobb teret fog nyerni a kender, amennyiben olyan új fajtákat tudnak a termelésbe fogni, ami szántóföldön vagy beltéren is az EU-s szabványoknak megfelelő előírásokat betartva, magasabb CBD paramétereket tud bemutatni.

Az elmúlt években észrevehetően megemelkedett az új fajták elismerése, még 2016-ban 58, addig 2022 végén már 89 fajta szerepelt a fajtajegyzékben. [15]



5.ábra: Kender fajták alakulása

Forrás: saját szerkesztés [15] alapján

Magyarországnak összesen 14 elismert fajtája van, ebből a többség viszont már több, mint ötven éves. Ezek a fajták még mindig nagyon produktívak szántóföldi termesztésben, de a kender termesztés célpiaca átalakulóban van, ezért újabb fajták létrehozásának van létjogosultsága. A kender vetőmagelőállításánál viszonylag nagy izolációs távolságot – hibrid elit magnál 1.500 métert, egylaki szabadelvirágzású fajták elitmagjánál 5.000 métert – kell megtartani, amit a bárhol előfordulható vadkender, valamint a szabályosan vagy szabálytalanul telepített kender miatt igen nehéz megtartani.

Hibrid nemesítések, ha ismerünk egy jó apa fajtát, akkor akár egy-egy apával be tudunk porozni a beltéri gazdaságban lévő több fajta anya vonalat, így kis területen több vonalat tudunk egyszerre a kísérletben tartani. Ehhez persze fontos a beltéri gazdaság teljes pollen védelme, pollenszűrővel, elszeparált belépési ponttal együtt. Előny lehet még, hogy évente akár háromszor tudunk magot fogni ugyanarról a területről, ezzel is gyorsítva a nemesítés folyamatát. Akár külön csak beltéri gazdaságok számára kifejlesztett vetőmagokat is forgalomba lehet hozni engedélyeztetés útján.

Természetesen nem elengedhetők a szántóföldi fajtakísérletek sem. Az ipari és élelmiszer célú termesztésnél mindenképpen szükséges a kültéri termesztés, de egy vetőmag felszaporítás érdekében ezeknél a fajtáknál is jól lehet használni a beltéri termesztést.

A kender termesztési feltételi Európában egyre inkább lazulnak, Németországban a mezőgazdasági és az egészségügyi miniszter bejelentette, hogy évvégéig engedélyezheti a

kender rekreációs célú használatát. A tervek szerint egy ember maximum 25 grammnyi marihuánát birtokolhat, emellett 3 tő termesztését is lehetővé tennék. A hírek arról nem szólnak, hogy Berlin az EU-s 0,3%-os maximális THC tartalom mértékét is növelni szeretné, de így is egy megugró keresletre lehet számítani. Miután az online világ tele van nem elfogadott kendermag forgalmazó felületekkel, bízom benne, hogy a szabálykönnyítés egyben fokozatosan erősebb ellenőrzést is hoz magával, de ezt sajnos semmi sem garantálja.

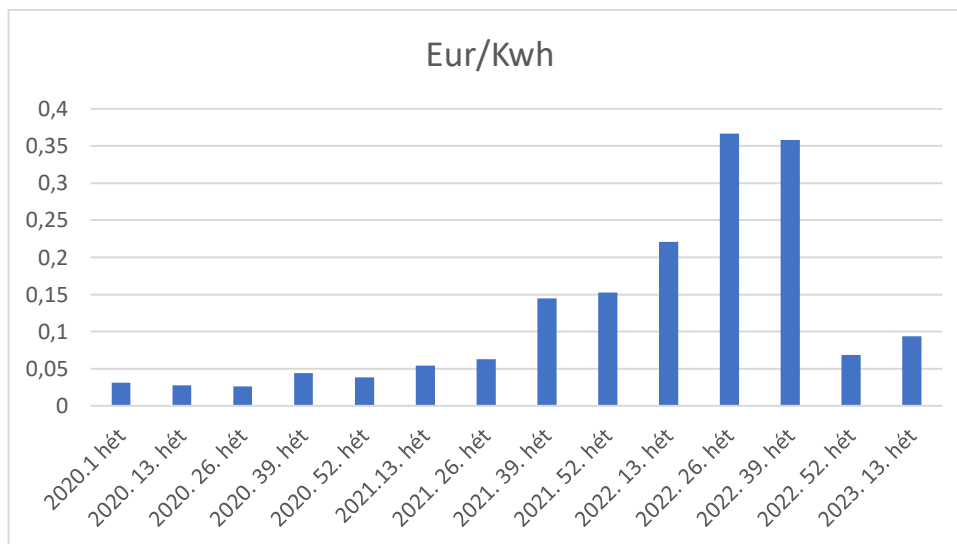
Új, vagy hazánk termesztésében nem közismert faj fajtáinak a bejelentése esetén a bejelentő a következő dokumentációkkal kell, hogy alátámassza a bejelentését: hivatalos fajelnevezés, hivatalos taxonómiai besorolás, a fajra jellemző botanikai leírás, a keresztezés (fajhibrid esetén) valódiságának igazolása, a faj gazdasági jelentőségének ismertetése, a faj fenntartható termesztéséhez az ökológiai kockázatmentességének igazolása és a faj fajtavizsgálatának kivitelezéséhez segítséget nyújtó szakirodalom ismertetése. [17] A fajta bejelentés után még további két tucat nyomtatvány közül választhatunk amíg elérhetjük a hivatalosan elismert fajtát. Ez természetesen idő- és költségigényes, de sikeres fajták esetén megéri a ráfordított forrásokat.

Emellett, ha nem akarunk foglalkozni ezzel a hosszadalmas, de mindenképpen érdekes munkával, választhatjuk az egyszerű mag előállítás is. Jelenleg az Európai fajták többségét 30-80 kg/ha-ral vetik és ezek többsége ipari és élelmiszer felhasználásra megy. Itt a beltéri gazdálkodás nemigazán lehet versenyképes a mennyiségi dömpinggel szemben. Azonban az engedélyezett fajták téra is bővül és ezen a téren is, mint a CBD előállítás terén is, versenyképes csak úgy lehet a kültéri gazdálkodással, ha a precíz gazdálkodással a minőségi paraméterek magasan tartásával tud előállítani egy piacképes terméket.

3.2. Eredmények

3.2.1. Villamosenergia árak

Az aktuális villamosenergia áraknak az alakulását táblázatba szedtem a Hungarian Derivative Energy Exchange (HUDEX) honlapján található adatokból. Az adatokból látszik, hogy a 2021. év 26. hetében (második negyedév utolsó hete), valamint 2022. év 26. hete között 583%-os áremelkedés történt a villamosenergia területén. Jelenleg egy nagybani villamosenergia árcsökkenésnek lehetünk a tanúi, a fentebb hozott 2021. évi ár 148%-ára, a 2022. évi ár 25,5 %-ára mérsékelődött a villamosenergia ára. 2023.05.07.-én 58,87 Ft-os (árak euróban vannak megadva a 2023.05.07. középárfolyam plusz három forintot számoltam át).

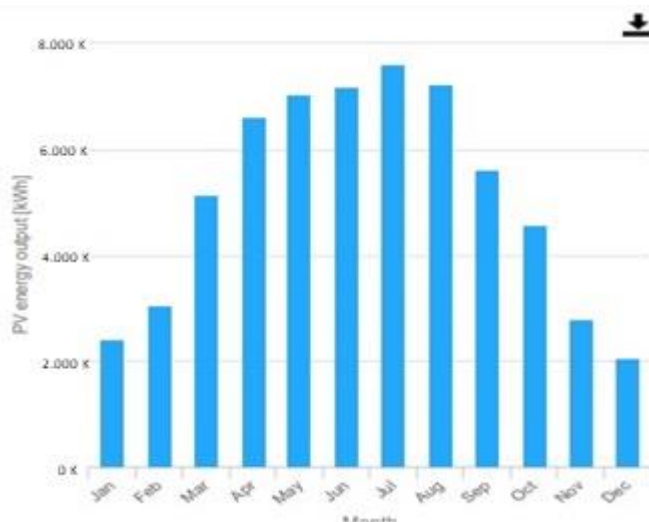


6. ábra: Villamosenergia árak alakulása 2020-2023

Forrás: Hudex energiátőzsde zrt. adataiból, saját kigyűjtés

3.2.2. Alternatív energia lehetőségei

A piaci árak után megvizsgáltam a már rendelkezésemre álló alternatív villamosenergia potenciálját is (50 kVa-s HMKE rendszer). A 2022. évi energiatermelés, ami még nem teljes kapacitáson folyt, 61.234 kWh-át tett ki, az idej bővítéssel együtt várhatóan eléri majd a 75-78 mWh-át. Mint az ábrán is látható, a termelés a legalacsonyabb a téli hónapokban és a legmagasabb a nyáriakban. Ez előnyt jelenthet a beltéri gazdálkodásnál, hiszen a téli hónapokban a rendszerben tartott növények miatt, minimális fűtésre van szükség. Ezzel szemben a nyári hónapokban nélkülözhetetlen a hűtése a rendszernek. A hűtési energia csökkentését elősegíthetjük, ha naptól védettebb helyen alakítjuk ki a rendszerünket.



7. ábra: 2022.évi energiatermelés

Forrás: saját adatok

A nemrég feloldott napelem csatlakozási stopnak köszönhetően már nem probléma az új rendszerek létrehozása, azonban az még bizonytalan, hogy milyen átvételi rendszer fog működni Magyarországon. Amennyiben marad az éves átvételi rendszer és így az éves megtermelt villamosenergia mennyiségét állítják az éves felhasználttal szemben – ezzel az igen nehéz energiátárolási problémát a szolgáltatókon hagyva – azzal nagyon kellemes helyzetbe állítják a magán személyeket és vállalkozásokat. Amennyiben átalakítják havi elszámolási rendszerré, akkor teljes újragondolást igényelnek megtérülés szintjén az ilyen jellegű beruházások, még egy időszakosan nagy fogyasztással is – termény szárítás, kampány szintű feldolgozás – nem lesz gazdaságos a beruházás, addig egy folyamatosan számítható fogyasztás esetén sokkal jobb megtérüléssel tudunk számolni.

3.2.3. Beltéri rendszer kialakításának költségei és villamosenergia fogyasztása

A beltéri kendertermesztés területén a nélkülözhetetlen eszközök és ezek energiafogyasztásuk, valamint bekerülési költségük a következő táblázatból látható. Az adatokat árajánlatokból, kereskedelmi árakból és teljesítményadatokból szedtem össze.

1. táblázat: A beltéri kendertermesztés eszközigénye

Szükséges eszközök	Darabszám	Névleges teljesítmény W	Használati idő	Összes napi KW fogyasztás	Ár
Szigetelt konténer	1				2 700 000 Ft
Lámpák					
600w Sodium lámpa (HPS)+ Transzformátor+izzó+fényvető	3	600 W	12 óra	21,6 KW	1 350 000 Ft
	6	600 W	18 óra	64,8 KW	
ZK2-PH700-CS01/C	3	750 W	12 óra	27,0 KW	1 420 000 Ft
ZK2-PH300-CV01/A	6	330 W	18 óra	35,6 KW	
Öntözés nedvességmérővel	1	50 W	4 óra	0,2 KW	200 000 Ft
Vezérlés Wifi kapcsolóval	1	100 W	24 óra	2,4 KW	20 000 Ft
Padlófűtés	1	1000 W	24 óra	24,0 KW	60 000 Ft
Szénszűrő	1	0		0	50 000 Ft
Szívó+fűjő ventilátor	1	40 W	24 óra	1,0 KW	60 000 Ft
CO2 gép	1	0	0 óra	0	400 000 Ft
pH-EC mérők	10	Elem	24 óra	0	50 000 Ft
Cserepek	90-100	0		0	100 000 Ft
Opticlimate	1	2000 W	24 óra	48,0 KW	1 200 000 Ft
Összesen ZK2 LED lámpákkal				138,2 KW	6 260 000 Ft
Összesen Sodium lámpákkal				162,0 KW	6 190 000 Ft

5. ábra: Saját összeállítás

Két féle lámpa lehetőséget vizsgáltam. Az egyik a Sodium lámpa, amely könnyen beszerezhető és pótolható akár nagy mennyiségben is. A másik pedig a Sananbio vállalat két féle led lámpája, az egyiket a vegetatív időszakban kell használni a másikat pedig virágzási időszakban. A led lámpák beszerzése sokkalta hosszabb időt vesz igénybe már csak a vámkezelés okán is. Ezzel szemben, speciálisan az adott termesztési időszakra legjobb eredményeket adó ledsorokat kapjuk, valamint a hőtermelésünk is nagyban csökkenthető led lámpákkal. Hátránya viszont a magasabb ár, valamint az eddigi kutatások szerint, a növényben 15-20%-kal megemelkedik mind a THC mind a CBD tartalom. A táblázatban feltüntetett ár tartalmazza a szállítási költségeket is, az árakat dollárban kaptam meg és a 2023.05.07. lévő középárfolyam plusz három forintos áron számoltam át. Az opticlimate rendszerét (Opticlimate 2000 Pro3 Split Klíma) választottam, 15 méteres hűtőtömlővel építhető be, ami így akár másfél konténer beltéri gazdálkodáshoz is elég.

A táblázatban sok eszköznél 24 órás fogyasztást írtam be, de a legtöbb esetben az ilyen gépek nem mennek 24 órát folyamatosan, ha mégis, akkor nem teljes kapacitáson. A maximális

villamosenergia igényük évi átlagban nézve alacsonyabb lesz, de a fenti táblázatban lévő számokkal számolva a pesszimista scenáriót vázoló fel.

2. táblázat: Energiaigény számítása

Beltéri gazdaság éves energia igénye	Napi felhasználás KW	Éves felhasználás KW	Éves villamosenergia költség (58,87 Ft/kw)
ZK2 LED lámpákkal	138,2 KW	50.443 KW	2.969.579 Ft
600w Sodium lámpákkal	162,0 KW	59.130 KW	3.480.983 Ft

Forrás: saját számítás

Egy 50 kVa-s rendszer, amelynek a termelése tavalyi évben felülmúlta mindkét lámpa típussal rendelkező rendszer villamosenergia fogyasztását, 19.683.000 Ft+áfa. Egy napelem rendszer kialakításának a megtérülési ideje - csak a termelési szempontokat figyelembe tartva - 6,62 év, illetve 5,65 év.

3.2.4. Gazdasági megtérülés

Beltéren a kender termesztésnek két fő irányzata lehet Magyarországon, a CBD és a mag célú. Mindegyik piac hektikus. Kender vetőmagnál a régebbi szántóföldi fajták általában 0,36 Ft/mag-ért (ezermagtömeg: 18-22 g) kaphatóak, míg a kifejezetten beltéri termesztéshez ajánlott fajtáknál – legtöbbjük nincs benne az európai fajtasorban, de szépen vannak kiszerve – 2.000 - 3.500 Ft/mag között találjuk az átlagárt. [18] A CBD virágnál szintén elképesztő árkülönbségek vannak, 1.000 Ft/g-tól egészen 5.890 Ft/g-ig található magyar honlapokon a CBD virága. [19] Felvettem a kapcsolatot több fölvasárlóval is és 300-800 Ft/g közötti árakat kaptam minőségtől függően.

A kender termesztési ideje 115-120 nap, így beltéri termesztésben évi három betakarítást érhetünk el. Tíz négyzetméterre számoltam, a mag és a virág mennyiségnél egy alacsonyabb medián választottam, így képezve biztonsági tartalékot. Az áraknál pedig egy normál felvasárlói árat és egy alacsonyabb kiemelkedő árat néztem.

3. táblázat: Árbevétel kalkuláció

Kender éves árbevétel számítása	Árak (Ft)	Virág termés (g/10nm)	Mag termés (db/10nm)	Évi betakarítás	Összesen
Virág felvasárlói ár (Ft/g)	400 Ft	4000		3	4 800 000 Ft
Virág magas ár (Ft/g)	2 000 Ft	40000		3	240 000 000 Ft
Mag normál ár (Ft/db)	0,36 Ft		454 500	3	490 860 Ft

Mag magas ár (Ft/db)	2 000 Ft		454 500	3	2 727 000 000 Ft
----------------------	----------	--	---------	---	---------------------

forrás: saját számítás

Az eredményből látszik, hogy a piacon jelen vannak irreálisan magas árak! A megtérülésnél elsősorban a virág felvásárlói ár és a mag normál ár – felvásárlót nem találtam hozzá – eredményeit veszem. Magnál saját termeléssel belekezdeni veszélyes lehet, a megtérülése bizonytalan, rossz fajta kinemesítésével a rendszer költségei túl magasak lehetnek. Azonban vannak keresett fajták, amiknél a kiszérelés méretétől függően nagy árkülönbségek tapasztalhatóak. Az egyre lazább szabályok miatt a kisebb otthoni, kerti termesztés növekedése tapasztalható, ami viszont a sok nem szabályos kendervetőmag értékesítés miatt és miután nem bejelentés köteles, nem felmérhető. Azonban vannak olyan magyar fajták (például Kompolti) ami egy kilogrammos kiszérelésben 60.000 Ft/kg, míg darabos kiszérelésben 1,5 eurós áron kapható az átlagosan 40-50.000 db/kg súlyú mag. A virágnak már valamelyest letisztultabb a piaca, de a termelő felé közvetített felvásárlási ár és a fogyasztók felé értékesített ár között igen nagy a különbség! Ezekkel a számokkal a projekt bekerülési is megtérülési értéke a következő képen fest.

4. táblázat: Megtérülés alternatívák

	ZK2 LED lámpákkal	Napelemrendszer kiépítésével	Összesen	Éves megtérülés virágnál	Éves megtérülés magnál
ZK2 LED lámpákkal	6 260 000 Ft	19 683 000 Ft	25 943 000 Ft	5,4 év	52,85 év
Sodium lámpákkal	6 190 000 Ft	19 683 000 Ft	25 873 000 Ft	5,39 év	52,71 év

Forrás: saját számítás

Az eredmények tekintetében pozitívan értékelhető, hogy 5,4 éves megtérüléssel még egy hitelintézet is szívesen adna hitelt, még ha a jelenlegi kamathelyzetben nem is szívesen élne vele az ember. Személyes véleményem szerint a bekerülés összeget felkerekíteném 30.000.000 forintra így a megtérülés ráta 6,25 évre emelkedne, de ezzel az összeggel belevettük a munkabért és egyéb a beruházás során keletkező többletköltséget is. Fontos azonban megjegyezni, hogy Európában évente jelentősen növekedszik azoknak a száma, akik virágzat felhasználásának céljából fognak neki a kendertermesztésnek. Közülük sokan nem is bejelentett mezőgazdasági termelők, így nehéz a számukat meghatározni.

Érdemes megjegyezni, hogy a számítások során legtöbbször a bevételi oldalon az alacsonyabb számokkal számoltam, a kiadási vagy villamosenergia igény oldalán pedig magasabbakkal. Ezzel a költség és várható haszon elemzés kockázati tényezőjét a legalacsonyabb szinten tartottam!

3.3. Következtetések, javaslatok

A kender piac igen szabályozatlan és emiatt sok olyan termék is található a piacon, aminek sok köze nincs a kenderhez, vagy irreálisan magas áron van értékesítve. Ezeket az állapotokat minél előbb meg kellene szüntetni.

A vizsgált beltéri kender termesztési lehetőségeknél a virágnál jól kimutathatóan van lehetőség gazdaságosan működő rendszer kiépítésének, viszont a csökkenő kereslet befolyásolhatja a megtérülést. Vetőmag célú termesztésnél jelenleg szinte csak a szántóföldi termesztés céljából kinemesített fajtákat lehet termesztésbe fogni, melyeket szántóföldi körülmények között nagymennyiségben is előlehet állítani így felesleges beltéren foglalkozni vele. A fajta nemesítés területén lehet még akár kiugró sikereket is elérni, de amíg a törvényi háttér nem lesz biztos vagy nem szerez a gazdálkodó megrendelőt-nemesítőt-kutatóintézetet addig nem érdemes belekezdeni.

Fontos további méréseket elvégezni és ajánlatos egy tényleges rendszer kiépítése után az adatokat újra felvenni, így megtudhatjuk, hogy a különböző időjárási körülmények között mennyi villamosenergiát fogyaszt a rendszerünk.

Az EU folyamatosan vizsgálja a beltéri gazdálkodás lehetőségeit és erre közvetlenül is (Suave) és közvetve (LEADER) is forrásokat biztosít. A beltéri gazdálkodásnak van létjogosultsága, mint kiegészítő tevékenység a mezőgazdasági vállalkozásoknál. Kutatási és fejlesztési lehetőséget is tud felmutatni és az alap beruházása kisebb, mint az általános mezőgazdasági beruházások esetében. Azok a vállalkozások, amelyek öntözéssel foglalkoznak vagy rendelkezésükre áll a szükséges alternatív villamosenergia - ajánlom a 50 kVa háztartási méretű kiserőműt - a gazdaságuk optimális működtetésének céljából megfelelő kiegészítő tevékenység lehet a beltéri gazdálkodás. Természetesen csak akkor, amennyiben megtalálják a piacképes árut, amit előállítanak.

4. Összefoglalás

A szakdolgozatomban a beltéri kender termesztés lehetőségeit foglaltam össze, rendszerkialakítási követelményekkel, jogi háttérrel, támogatási irányvonalakkal, a kender beltértermesztésének gazdasági lehetőségeivel és a rendszer energia és bekerülési költségeivel. A szakdolgozatom egyik kontextusa, hogy érdemes lehet-e a konténeres beltéri gazdálkodást vidéki mezőgazdasági vállalkozásoknak, mint kiegészítő tevékenységet folytatniuk.

A kender egy nagyon sok oldalú haszonnövény melynek termelése régebben nagy területeken folyt Magyarországon, mára viszont ez a terület minimálisra szűkült. Kendert lehet rost vagy biomassza tartalma miatt, ipari felhasználásra (kenderbeton például több CO₂ köt meg, mint ami a kialakítása közben keletkezik) termesztani. A legtöbb ember a kenderről egyből a cannabisra (füre) gondol és nem is tudja, hogy a jogszabályokat követve bejelentés nélkül termelhető hazánkban, bár azért érdemes a hatóságoknak jelezni. A kender virágot három alkotóeleméért szokták termesztani; az első a THC ami egy pszichoaktív hatóanyag és 0,2%-os maximum tartalom van Magyarországon meghatározva (Csehországban 1%). Erre a célra leginkább illegálisan lehet előállítani, a növény képes 27 % THC-t is képezni így a 0,2% legális tartalom igen alacsonynak mondható. A második a CBD mely nem pszichoaktív anyag, ami a WHO szerint emberi szervezetre nem ártalmas, nem okoz függőséget. valamint a használata olymértékben biztonságos, hogy az semmilyen kockázattal sem jár együtt. [20] Gyógyászatban már alkalmazzák. Kísérletek szerint enyhíti a görcsöket, gyulladásokat, szorongást, hányingert, gátolhatja a rákos sejtek növekedését és javítja az alvásminőséget. Az epilepsziás betegek bizonyos százaléka esetén tünetmentessé teszi a betegséget, bizonyos százaléka esetén pedig jelentős mértékben képes csökkenteni a rohamok számát [21]. A harmadik célú felhasználás az egyre inkább felfutó CBGA ami az első biogén kannabinoid ami a növényben képződik. A CBGA szerepet játszik a THC és CBD kannabinoidok létrejöttében, ezért is kezdik egyre többen ebből a célból termesztani, de jelenleg hazánkban még nem nagyon ismert.

A beltéri gazdálkodás nagy előnye, hogy teljesen kontrollálhatjuk a körülményeket, amennyiben megfelelően alakítottuk ki a rendszert. Jelen pillanatban, bár sokan foglalkoznak vele, nincs kialakult vélemény az optimális precíziós paraméterekről, ezért érdemes sok eredményt átolvasni majd akár saját kiigazításokkal, próbákkal alkalmazni. A beltéri termesztés nagy előnye, hogy megismételhető termesztési környezetet tudunk létrehozni, így ellenőrzött körülmények között tudunk egy-egy paraméter módosítani vagy vissza próbálni Ezért is érdemes olyan növényt termesztani ilyen körülmények között, aminél fontos a kontrollált

termesztés. A kender jogszabályozása országonként különböző, itthon megtermelhetjük a virágát, de nem dolgozhatjuk fel, viszont értékesíthetjük a feldolgozott termékek nagy részét. Véleményem szerint jelenleg két céllal érdemes beltéri kendert termesztetni! A virágjáért – jogszabályi körülmények nehezítik az értékesítést, feldolgozást így jelen pillanatban bizonytalanok találok – aminek a piaca folyamatosan növekedik, viszont a jogszabályi könnyítéseknek köszönhetően az ezzel foglalkozó mezőgazdasági termelők, valamint magánszemélyek is egyre nagyobb számban állítják elő (sokszor nem engedélyezett vetőmagokból) szabadtermesztésben és beltéren is. A másik lehetőség beltéren a magjáért termesztetni, amely az egyre nagyobb európai igények miatt egy fajtanemesítés vagy elismertetés esetében folyamatos bevételt jelenthet. Az európai piacon az elmúlt években nagyban megemelkedett a CBD célú engedélyezett új vetőmagok száma, de a minőségük nem mindig megfelelő vagy esetleg a THC tartalma miatt vissza is vonják ezeket. A vetőmagnál fontos a piac megtalálása.

A beltéri gazdálkodás csak szabályozott körülmények között lehet elég precíz a magas minőség előállításához. A légtechnika, megvilágítás, öntözőrendszer és az ezt ellenőrző, vezérlő rendszer kiépítése szükséges hozzá. A megvilágításnál a már kifejlesztett ilyen típusú LED lámpákat ajánlom a nátrium lámpák helyett, mert hiába könnyebben beszerezhető és cserélhető, de a hőtermelése olyan magas, amit megsínylik a növény.

Az előzők is mutatják, hogy az ilyen gazdálkodási forma esetében a legnagyobb kérdés az energia problémája, alternatív energiaforrás hiányában a hektikus energia árak miatt kiszámíthatatlan a termelés költség vonzata. A napenergia átvételi szabályozásának – havi elszámolás éves helyett – változási lehetőségét figyelembe véve a beltéri termesztés hasznos lehet, mint a rendszerbe beállított fix fogyasztó. Az energiaszükséglete leköveti a napenergia rendszerek energia termelését, nyáron több energia szükséges, télen viszont kevesebb. Jelenleg egy ilyen rendszer kialakításának megtérülése – költség maximummal és árbevétel minimummal számolva – 5,4 évre jött ki. Támogatások a jövőben lesznek rá ezért érdemes foglalkozni a témával mert egy jogszabályi változás is teljesen átírhatja a megtérülési számításokat.

Figyelembe véve a támogatási lehetőségek célirányait, az energetikai helyzet alakulását a beltéri kendertermesztést mindenképpen egy figyelemre méltó gazdasági lehetőségnek találok vidéki mezőgazdasági termelők számára. Az elsősorban szántóföldi kultúrákkal foglalkozó vállalkozások főbb energiaszükséglete augusztustól-októberig tart, ami ez idő tájt kiugróan magas is lehet, azonban az év többi részébe a megtermelt villamosenergia nem kerül

helyben hasznosulásra, amit sok gazdálkodó nem vesz figyelembe hiszen 50%-os támogatással hozhatja létre az alternatívenergia termelési kapacitását. A beltéri termesztéssel egy gépsor segítségével, ha kultúrát akarna változtatni minimális átalakítással tud folyamatosan fix minőségi paraméterekkel rendelkező árualapot előállítani ami szántóföldi körülmények között lehetetlen. A kender egy emelkedő piacot mutat, aminek a legnagyobb problémája a EU-s és országokénti szabályozatlansága, ami vadkeleti állapotokat teremt a termelés és az értékesítés területén is. Amennyiben az ember megtalálja vagy kialakítja magának a piacát igen szép eredményeket lehet elérni folyamatos egységes termelési szinten.

5. Irodalmijegyzék

- 1] [H. M. Resh, Hydroponic Food Production, Kanada: Crc Pr Inc., 2022.
- 2] [G. W. F., The Complete Guide to Soilless Gardening, New York, USA: Prentice -Hall Inc, 1940.
- 3] [F. F. s. s. adatai, „<https://www.futurefarming.cz/farmy/aquaponicka-farmabrno-herspice/>,” Future Farming , 2023. [Online].
- 4] [statista, „<https://www.statista.com/topics/4467/indoor-farming/#topicOverview>,” [Online].
- 5] [X. Z. Y. L. K. R. M. L. S.-S. Y. Y. A. L. G. R. M. A. N. A. S. M. N. S. a. L. F. Guangpeng Ren, „Large-scale whole-genome resequencing unravels the domestication history of Cannabis sativas,” *SCIENCE ADVANCES* , 2021..
- 6] [L.-G. MÓNKA, „A kender házasításának története,” National Geographic, ng.24.hu, 2021.
- 7] [E. Bizottság, „https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crop-productions-and-plant-based-products/hemp_hu,” [Online].
- 8] [Kenderter, „<https://kenderter.eu/kannabisz-termesztese-magyarorszagon/>,” [Online].
- 9] [P. B. T. L. G. P. P. J. P. A. K. T. T.-M. E. C.-L. B. B. Á. V. A. H. J. V. L. é. C. D. t Orvos Péter, „The electrophysiological effect of cannabidiol on hERG current and in guinea-pig and rabbit cardiac preparations,” *Scientific Reports*, 2020.
- 10] [*a kábítószer előállítására alkalmas növények termesztésének, forgalmazásának és felhasználásának rendjéről*, 162/2003. (X. 16.) Korm. rendelet.
- 11] [F. Zuzana, „A kender olajtartalom növelésének hatása a zsírsavösszetétel,” SZENT ISTVÁN EGYETEM , 2012.
- 12] [H. Erzsébet, *A rosttartalom és kórótermőképesség örökölhetősége a kompolti*, Szent István Egyetem, 1976.

- 13] [D. S. B. P. Pásztor Zsolt, „Robbanás előtt az ipari kender,” Nemzetstratégiai Kutatóintézet, <https://nski.hu/robbanas-elott-az-ipari-kender.html>, 2021.
- 14] [M. Kormány, *162/2003. (X. 16.) Kormányrendelet, 3. § (2)*, 2003.
- 15] [V. T. Francesco Mirizzi, Szerző, *Hemp cultivation & production in Europe in 2018*. [Performance]. EUROPEAN INDUSTRIAL HEMP ASSOCIATION, 2018.
- 16] [OGYÉI, „Jogszerűen forgalmazhatók-e a CBD-t tartalmazó étrend-kiegészítők?,” OGYÉI, https://ogyei.gov.hu/gyakori_kerdesek_a_cbd_t_tartalmazo_etrend_kiegeszitokkal_kapcsolatban, 2021.
- 17] [E. Bizottság, „https://ec.europa.eu/food/plant-variety-portal/index.xhtml?jsessionid=hBPXNPydIR_AxMcWexcmLRM90D1nYWaMtx59Jxpc9icuQr4wib_G!1212179126,” [Online].
- 18] [„<https://www.weedshop.hu/kategoria/cbd-kendermagok-2/>,” [Online].
- 19] [„<https://portal.nebih.gov.hu/-/uj-faj-bejelentesevel-kapcsolatos-kotelezettseg-1>,” NÉBIH. [Online].
- 20] [„<https://www.cannadorra.hu/>; <https://kenderter.eu/>; <https://www.pyhra.hu/>; <https://www.weedshop.hu/>,” [Online].
- 21] [„<https://www.cbdshop.hu/>, <https://www.weedshop.hu/>; <https://sativa.unas.hu/>; <https://www.cannadorra.hu/>,” [Online].
- 22] [B. Vonow, „WEED APPROVE Medical marijuana has NO health risks and can help patients with cancer and Alzheimer’s, the World Health organisation declares,” www.thesun.co.uk/, 2017.
- 23] [C. Y. D. L. a. H. Z. Ke Mao, „High dosage of cannabidiol (CBD) alleviates pentylene-tetrazole-induced epilepsy in rats by exerting an anticonvulsive effect,” National Library of Medicine, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4537971/>, 2015.
- 24] [A. E. P. É. A. T. RENDELETE, *a közös agrárpolitika keretében a tagállamok által elkészítendő stratégiai tervhez (KAP-stratégiai terv) nyújtott, az Európai Mezőgazdasági Garanciaalap (EMGA) és az Európai Mezőgazdasági*

Vidékfejlesztési Alap (EMVA) által finanszírozott támogatásra vonat, Brüsszel:
EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS, 2018.

[M. KÁROLY, „A MAGYAR KENDER GAZDASÁGFÖLDRAJZA,”
25] http://acta.bibl.u-szeged.hu/17349/1/tanarkepzo_1958_2_155-171.pdf, 1958.

SZAKDOLGOZAT TARTALMI KIVONATA

Dolgozat címe: A kender beltéri precíziós termesztése és megtérülése

A dolgozatot készítő hallgató neve: Pongrácz Máté

Precíziós mezőgazdasági szakmérnök

MAGYAR AGRÁR- ÉS ÉLETTUDOMÁNYI EGYETEM KÖRNYEZETTUDOMÁNYI
INTÉZET

Belső témavezető: Horváthné Dr. Kovács Bernadett Egyetemi docens

A szakdolgozatomban a beltéri kender termesztés lehetőségeit foglaltam össze, rendszerkialakítási követelményekkel, jogi háttérrel, támogatási irányvonalakkal, a kender beltértermesztésének gazdasági lehetőségeivel és a rendszer energia és bekerülési költségeivel. A szakdolgozatom egyik kontextusa, hogy érdemes lehet-e a konténeres beltéri gazdálkodást vidéki mezőgazdasági vállalkozásoknak, mint kiegészítő tevékenységet folytatniuk.

A kender egy sok oldalú haszonnövény melynek termelése régebben nagy területeken folyt hazánkban, mára viszont ez a terület minimálisra szűkült. Lehet rost vagy biomassza tartalma miatt, ipari felhasználásra (kenderbeton több CO₂ köt meg, mint ami a kialakítása során keletkezik) termesztani. A legtöbb ember a kenderről egyből a cannabisra (füre) gondol és nem is tudja, hogy a jogszabályokat követve bejelentés nélkül termelhető hazánkban, bár azért érdemes a hatóságoknak jelezni. A kender virágot három alkotóeleméért szokták termesztani; a THC ami egy pszichoaktív hatóanyag, a CBD mely nem pszichoaktív anyag, ami a WHO szerint emberi szervezetre nem ártalmas, nem okoz függőséget. valamint a használata olymértékben biztonságos, hogy az semmilyen kockázattal sem jár együtt. Gyógyászatban már alkalmazzák. Valamint a CBGA az első biogén kannabinoid ami a növényben képződik.

A beltéri gazdálkodás csak szabályozott körülmények között lehet elég precíz a magas minőség előállításához. Nagy előnye a megismételhető termesztési környezetet létrehozása, így ellenőrzött körülmények között lehet paramétereket módosítani, vissza próbálni. A légtechnika, megvilágítás, öntözőrendszer és az ellenőrző, vezérlő rendszer kiépítése szükséges hozzá. A megvilágításnál a már kifejlesztett ilyen LED lámpákat ajánlom a nátrium lámpák helyett, hiába könnyebben beszerezhető és cserélhető, a hőtermelése olyan magas, amit megsínylik a növény.

Az egyik legnagyobb kérdés az energia problémája, alternatív energiaforrás hiányában a hektikus energia árak miatt kiszámíthatatlan a termelés költség vonzata. A napenergia átvételi

szabályozásának változási lehetőségét figyelembe véve a beltéri termesztés hasznos lehet, mint a rendszerbe beállított fix fogyasztó. Energiaszükséglete leköveti a napenergia rendszerek energia termelését, nyáron több energia szükséges, télen kevesebb. Egy ilyen rendszer kialakításának megtérülése – költség maximummal és árbevétel minimummal számolva – 5,4 évre jött ki. Támogatások a jövőben lesznek rá ezért érdemes foglalkozni a témával mert egy jogszabályi változás is teljesen átírhatja a megtérülési számításokat.

Figyelembe véve a támogatási lehetőségek célirányait, az energetikai helyzet alakulását a beltéri kendertermesztést mindenképpen egy figyelemre méltó gazdasági lehetőségnek találom vidéki mezőgazdasági termelők számára. A beltéri termesztéssel egy gépsor segítségével, ha kultúrát akarna változtatni minimális átalakítással tud folyamatosan fix minőségi paraméterekkel rendelkező árúlapot előállítani ami szántóföldi körülmények között lehetetlen. A kender egy emelkedő piacot mutat, aminek a legnagyobb problémája a EU-s és országokénti szabályozatlansága, ami vadkeleti állapotokat teremt a termelés és az értékesítés területén is. Amennyiben az ember megtalálja vagy kialakítja magának a piacát igen szép eredményeket lehet elérni folyamatos egységes termelési szinten.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Pongrácz Máté
A Hallgató Neptun kódja: F91WC7
A dolgozat címe: A KENDER BELTÉRI PRECÍZIÓS TERMESZTÉSE ÉS MEGTÉRÜLÉSE
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s 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 mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2023 év május hó 08 nap


Hallgató aláírása

¹A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

²A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Pongrácz Máté (név) (hallgató Neptun azonosítója:) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfólió¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

FS1007

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Kaposvár, 2023 év május hó 8 nap



Belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.