

Munkácsy Tudományos Diákköri Konferencia - 2019

Az aquapónia és az emeletes gazdálkodás.

Megoldás az éhezés problémájára?

Berzsánné Csajághy Nóra

mentortanár

Szabó Kitti

Kaposvári Munkácsy Mihály Gimnázium

10. e

Absztrakt

Az éhezés az egyik legsúlyosabb globális problémának számít, mivel évente milliók halnak meg miatta. A Földön több mint 800 millió ember éhezik, miközben a világon megtermelt élelem elegendő lenne a teljes népesség számára. Egyre több megdöbbentő kutatási eredmény születik, amelyek azt igazolják, hogy a termőtalaj, amelyből elfogyasztott élelmiszereink származnak, az utolsó éveit éli. Eközben a Föld népessége egyre nő, több élelmiszerre van szükség. Belátható, hogy napjaink mezőgazdasága hosszú távon nem tartható fenn. Mi lehet a megoldás a problémára?

A kutatók, a tudomány nagy erővel dolgoznak a probléma megoldásán. Megoldásként egy fenntartható mezőgazdasági rendszert kellene kiépíteni. Két új módszert szeretnék dolgozatomban megvizsgálni az aquapóniát és az emeletes gazdálkodást.

Lehetséges, hogy ezek a módszerek megoldást nyújthatnak az éhezés problémájára?

Bevezetés

Afrikában szegénység van és éhezés, ezt mindenki tudja. Ez szomorú, de hát mit tehetnék én? – gondolja a nyugati ember. Inkább tudomást sem vesz a témáról. Mi elképzelni sem tudjuk, milyen lehet így élni, hiszen nem szenvedünk hiányt semmiben. A fejlett államok lakóinál megszokott a rendszeres élelem, a tiszta ivóvíz, megfelelő higiénia, a kiépített oktatási és egészségügyi rendszer használata. A Föld bizonyos elmaradott területein ezek a feltételek nem adóttak az emberek számára.

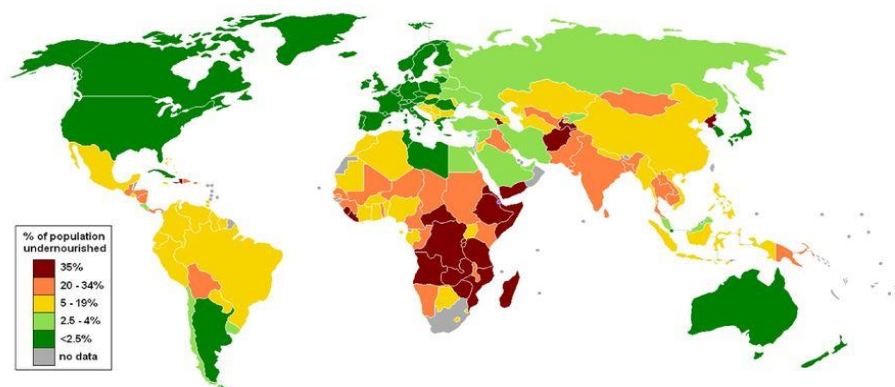
Otthon számtalanszor halljuk: „-Édes fiam/ lányom, edd meg azt az ételt!” Egy kisebb afrikai falu jól lakna abból, amit a tányérodon hagyta. Ugyanakkor nálunk több millió tonna ehető élelmiszer kerül a szemetesbe. Ebből is látszik, hogy a Föld e részén nincs nagy értéke az élelemnek, nagy a pazarlás.

Hány ember is éhezik a Földön?

A Föld 7,67 milliárd lakója közül több mint 842 millió éhezik vagy alultáplált, vagyis nem részesül elegendő tápanyagban az ENSZ Élelmezési Programjának szakértői szerint. Az éhezők legnagyobb része a fejlődő országokban él, amelyekben az alultápláltság átlagosan a lakosság 14,3 százalékát érinti. Afrikában a lakosság 21 százaléka éhezik, a kontinens Szaharától délre eső részében a legrosszabb a helyzet a világon: ott minden harmadik – összesen 223 millió – ember éhezik. ¹

1.ábra

Az éhezők aránya a Földön



Az alultáplált lakosság aránya a teljes lakossághoz viszonyítva, %-ban

Forrás: FAO

Az éhezés ma az egyik legkomolyabb probléma, amivel szembe kell néznie az emberiségnek, a helyzet pedig csak fokozódik, ahogy egyre többen leszünk, és a klímaváltozás alaposan átalakítja a bolygó élővilágát. A Föld lakossága egyre gyarapszik, miközben csökken a mezőgazdasági célokra felhasznált területek mennyisége.

A Popular Science magazin előrejelzése szerint a feladat a jelenleg elérhető élelmiszermennyiség dupláját előállítani 2050-ig, ugyanis erre az időre a Föld

¹ <https://24.hu/kulfold/2013/10/01/842-millioan-eheznek-a-foldon/>

lakossága elérheti a kilencmilliárdot. A helyzetet nehezíti, hogy a termőföld mennyisége folyamatosan csökken. A kutatók és tudósok a tudomány eszközeivel nagy erővel készülnek a probléma leküzdésére a mezőgazdaságban (növénynemesítési technológiák, a feldolgozóipar fejlesztése, precíziós növénytermesztés és állattenyésztés.) Belátható, hogy napjaink mezőgazdasága hosszú távon nem alkalmazható. Megoldásként egy fenntartható mezőgazdasági rendszert kellene kiépíteni.

Sokat foglalkoztatott ez a téma, miközben lehetőségem nyílt az aquapónia megismerésére, ami tulajdonképpen a haltenyésztés és a talaj nélküli, növénytermesztés kombinációja. Angol órán olvastunk az emeletes gazdálkodásról, ami szintén egy új módszer a mezőgazdaságban. Első olvasásra eléggé extrémnek tűnt, hogy mesterséges körülmények között, termőföld nélkül, növényeket termeljenek egymás fölé pakolva. Felkeltette az érdeklődésemet és utána olvastam ezeknek a lehetőségeknek. Elgondolkodtam, hogy vajon megoldás lehet e, a két új módszer az éhezés problémájára. E lehetőségeket szeretném dolgozatomban vizsgálni, elemezni.

Dolgozatom, a köré a hipotézis köré rendeztem, miszerint az éhezés jelentősen vagy teljesen megszüntethető, az aquapóniával és az emeletes gazdálkodással.

Kutatási módszerek

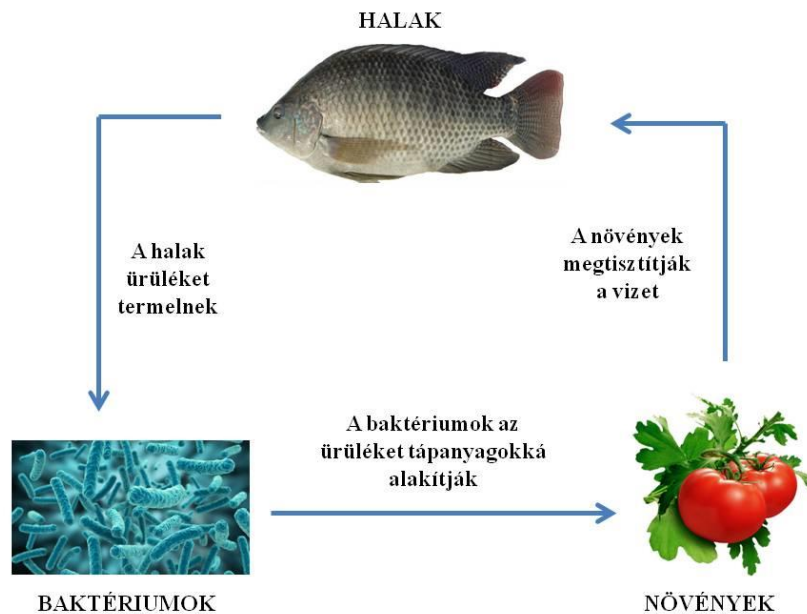
Igyekeztem fellelni a könyvtárakban az összes szakirodalmat az aquapóniával és az emeletes gazdálkodással kapcsolatban, de mivel új módszerekről van szó, kevés elérhető szakirodalom állt rendelkezésre. Leginkább folyóiratokban, illetve az interneten található írások. A kitűzött céloom nehezítette az is, hogy interjú készítést is terveztem, bel- és külföldön is próbálkoztam, de sajnos nem válaszoltak a megkereséseimre. Így a gyűjtött anyagokat szeretném elemezni, vizsgálni. Először a két új módszerről próbálok minél több információt összegyűjteni, majd elemezni, hogy

miért lehetne ezeket jól alkalmazni a fejlődő országokban, illetve milyen érvek szólnak ellenük.

Aquapónia

Az aquapónia egy biológiai egyensúlyon alapuló rendszer, ahol halak és konyhanövények szimbiózisban élnek együtt. A működési elve egyszerű. Egy zárt rendszer, ahol mindennek megvan a saját szerepe. Egy tartályban halak vannak, a hal anyagcsere terméke a nitrogén. A növényeknek ez szolgáltatja a tápanyagot. A tápanyagokkal dúsított víz a növényeket tartalmazó ládákba kerül, ahol a növények felveszik a vízből a szükséges táplálékot, a víz pedig megtisztulva érkezik vissza a halakhoz. Ez a körforgás az alapja a rendszernek. (2. ábra)

2. ábra



Forrás: <http://akvagarden.hu/index.php/akvaponia>

Az alap ötletet Gönczi Péter fejlesztette tovább, egészen addig, amíg a világon az övé lett az első működő, teljes mértékben önellátó aquapónia rendszer.

Murray Hallam, az aquapónia ausztrál guruja szerint az aquapónia képes egy életképes és új módot biztosítani a növény- és fehérjetermeléshez kis ökológiai lábnyommal. A vízkészlet megőrzése nagy gondot okoz a hagyományos mezőgazdaságban, a készletek végesek, kimerülnek, illetve a világ sok részén a végső határhoz értek. A környezetszennyezés, a globális felmelegedés és a hulladéktermelés miatt az élelmiszer-előállításához szükséges és alkalmas friss vízhez való hozzáférés egyre szűkösebb. Ausztráliában már korán elkezdték alkalmazni a technológiát, mert itt is probléma a vízhiány. Éppen ezért, az aquapóniát elismerik, nagyra tartják. Ugyanígy az USA-ban és a közel-keleti országokban is, különösen azokon a területeken, ahol a vízellátás és az élelmiszerek tisztasága gondot okoz. Egyre nő a kereslet a tiszta élelmiszerek, a biotermékek iránt.

Az aquapóniás rendszerek tervezésének, megépítésének és gazdaságos működtetésének több feltétele van. Legfontosabbak ezek közül a hal- és növénytermesztés szakmai ismeretei. A gondos tervezés ellenére is előfordulhatnak olyan hibák, amik a teljes halállomány elvesztéséhez is vezethetnek. A nehézséget az okozza, hogy az egyensúly nem áll fenn akármilyen körülmények között. Nagyon fontos a vízminőség, és a megfelelő hőmérséklet. ²

A Debreceni Egyetem Agrártudományi Közleményében osztotta meg gyakorlati tapasztalatait egy kísérletről az aquapónia rendszer tervezéséről és működtetéséről. A kihelyezésre került fajok: paradicsom, paprika, jégsaláta, bazsalikom, karalábé, és eper. A barramundi és ponty halfajokat vonták be a kísérletbe. A kísérletet így összegezték:

„Kísérleti aquapóniánk működtetése és a mérések eredményeképpen kijelenthető, hogy az ültetett növényfajok mindegyike kiválóan alkalmas az aquapóniában történő

² <https://www.vgfszaklap.hu/lapszamok/2013/marcius/2735-az-aquaponiarol-altalaban>

nevelésre és termésük ízletes, vegyszermentes, tehát biztonságos és értékesíthető. A kísérletünk lefolytatása után megállapítható, hogy a ponty alkalmas az akvapóniába.”

E rendszernek nagy előnye, hogy a világon bárhol kialakítható. A kis méretűtől egészen az óriás gazdasági rendszerekig.

Másik nagy előnye, hogy az egyes növényfajok esetében a szántóföldi termésátlag többszörösét is elérték. Ennek oka a növények folyamatos, kiegyenlített víz- és tápanyagfelvételében rejlik. Rendszeres tápanyagellátással nagyobb mennyiségű és jobb minőségű terméket állíthatunk elő. Míg a szántóföldi kultúrákban a csapadék mennyisége nem egyenletesen oszlik el, előfordulnak aszályos és extrém időszakok is. Így a növények tápanyag ellátása nem egyenletes. Az elmúlt 4 év szántóföldi termésátlagait is elemezték a Debreceni Egyetem kutatói. Megállapították, hogy az általuk üzemeltetett akvapóniában a terméshozam saláta esetében majdnem kétszerese a szántóföldi átlagoknak, paradicsomnál másfélszerese, karalábénál 3,5-szerese, míg a paprika terméshozama kevesebb, mint egyharmada a szántóföldihez viszonyítva. ³

Egyes vélemények szerint a termőföld nélküli közegben termesztett növények fogyasztása miatt a szervezetünkben hiány keletkezhet bizonyos nyomelemekből, mikroelemekből, amikre a szervezetünknek feltétlenül szüksége lenne. Ezekhez az anyagokhoz az elfogyasztott növény csak a termőföldből juthatna hozzá. Hazai körülmények között a talajainkban hiányos pl. a szelén, a trópusi talajoknál a szintén létfontosságú enzimekhez szükséges cink pótlására van szükség.

www.agr.unideb.hu/acta/download/169/

2013. jún. 13. – Agrártudományi közlemények ,2014/57. 27. A kísérleti akvapónia rendszer tervezésének és működtetésének gyakorlati tapasztalatai.

Emeletes gazdálkodás

Az ókori görögök időszámításunk előtt azzal a problémával néztek szembe, hogy a város falain belül túl kevés hely volt a város lakói számára, ezért azzal a megoldással álltak elő, hogy emeletes házakat építettek. Napjainkban az emberiség hasonló problémákkal áll szemben: a termőképes területek csökkenésével és a populáció drasztikus növekedésével nem vagyunk képesek magunkat ellátni. Dickson Despommier professzor egy csapat diákkal, 1999ben azzal az ötlettel állt elő, hogy mint az emeletes házak esetében termeljünk emeletesen. Mára már szinte minden nagyvároshoz vannak tervek és több nagy cég is foglalkozik ezzel a fajta mezőgazdasággal. Az egyik ilyen az Aerofarms akik elhagyott/használaton kívüli gyárakban termelnek főleg az USA-ban, míg a Growing Underground London belvárosában II. világháborús bunkerekben termeli a friss zöldségeket. Bloomberg és több kisebb helyi cég is dolgozik még ebben a szektorban.

Az Aerofarms cég 11 méter magasán és 7 egymásra pakolt tálcával dolgozik New Jersey városában egy 15 793 m² kihasználatlan acélgyárban. Ebben a gyárban egész évben 771 107kg zöldséget termelnek évente úgy, hogy nem kell befejezni a termelést a vegetációs időszak véget értével. Mivel beltéren termelnek nincsenek kitéve a természet viszontagságainak pl.: túl sok/kevés eső, nap, szél, fagy, jégeső kártevők stb.⁴

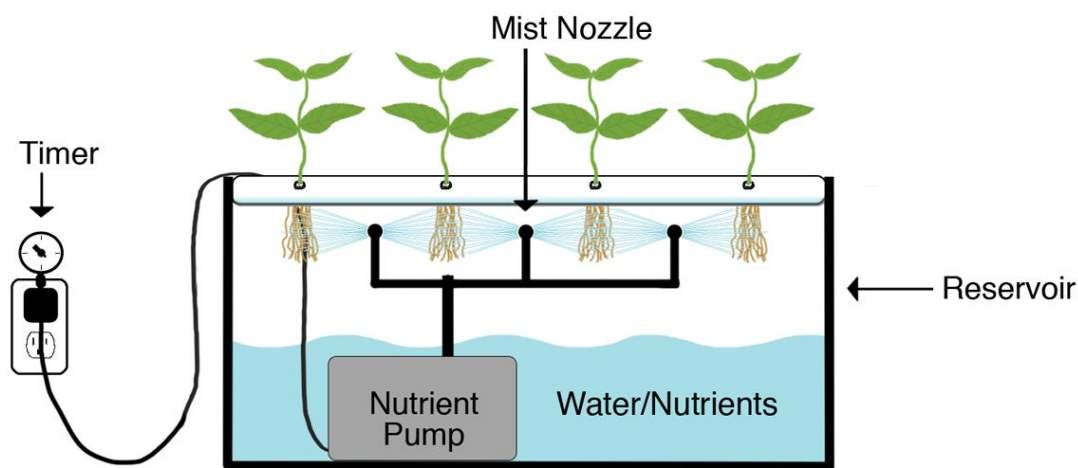
A növények gyökerei nem földben vannak, hanem egy speciális párasító rendszerben. Ültetéskor egy speciális újra használható ruhaanyagra szórják a magvakat. Ezen keresztül nőnek a gyökerek egy tálcában, ahol a levegőt keringető rendszer friss tápanyagban gazdag párával látja el a gyökereket.

⁴ https://www.youtube.com/watch?v=-_tvJtUHNmU&fbclid=IwAR04yRHds806LGjpp-82DMsNtreb7nOTj6ORe9ed0i4gtKRbmFRLRw4ASDI

Ennek a víznek és a benne lévő tápanyagnak a szabályozásával képesek kontrolálni a zöldség ízét, pl.: édesebb káposztát, csípősebb vagy kevésbé csípős rukkolát is képesek termesztetni. ⁵

Ezzel a módszerrel 95%kal, kevesebb vizet használnak, mint a hagyományos mezőgazdaságban. 130-szor több friss zöldséget termelnek, mint ugyanekkora területen Amerikában. 22 alkalommal szüretelnek, míg a hagyományos mezőgazdaságban maximum 3-szor.

Ezt a módszert egy amerikai iskolában a Philips Academy-ben is alkalmazzák, ezzel a módszerrel termelik a zöldségeket az iskolai ebédlőnek a diákok, így nemhogy csak megeszik a zöld növényeket, de jobban is értékelik őket. Megtanulják, mennyi munkát kell abba befektetni amit „csak” megeszünk. Ha azt megértik, hogy az étel érték, akkor olyan felnőttekké válnak, akik nem pazarolnak, és felelősségteljesen viselkednek. Bevásárlólistával mennek a boltba és csak azt veszik meg, amire szükség van.



5

https://www.google.com/search?q=aerofarms&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjS0sGkyl7gAhWoPOwKHbDPDeKQ_AUIDigB&biw=1366&bih=646#imgrc=jfJ4xd45hSuvJM:

Az emeletes gazdálkodás során a termőterületek a városok területén belül helyezkednek el, tehát a szállítási költség jelentősen kisebb, mint ha a városon kívül elhelyezkedő termőföldekről szállítanák be a terményt. Mivel a szállítás is időigényes ezért a zöldségeket sokszor féléretten vagy éretlenül szedik le, hogy mire a vásárló hozzájut a zöldséghez/gyümölcsökhöz beérjenek, de ne legyenek túlérettek. Ezzel szemben, ha a város belsejében termelnek, akkor a terményt jóval később is elég leszedni, mert nem kell attól félni, hogy megromlik mire a vásárló a kezébe veszi. Az ilyen intézményekben nincs, szükség termőföldre, ezzel pedig ki lehet kerülni az összes föld útján terjedő betegséget, hasonló módon, aki bemegy, annak egy védőruhát kell felvennie nehogy a ruháiról valamilyen élősködő petéje a rendszerbe jusson.

Az amerikai egyetemeken folynak viták arról, hogy jó-e az emeletes gazdálkodás, és hogy azért mert képesek vagyunk bent termelni, megéri-e ez nekünk? Kale Harbick kutatásai szerint a módszer túlságosan a mesterséges fényre épül, amivel nemhogy védjük a környezetet, de még károsítjuk is azt. Teljesen mindegy milyen lámpákat használunk LED-et vagy akármi mást, mert semmi sem lesz olyan olcsó, mint a nap fénye. Ez a rendszer nagy részben mesterséges fényre épül és ennek az előállítása jelen helyzetben nem megújuló energiaforrásokból történik. Ez azt eredményezné, hogy amíg az egyik oldalon spórolunk, a másik oldalon annyi energiát használnak fel, hogy jobb lenne, ha maradnánk a jól bevált geopónikus talaj-alapú termelésnél.⁶

Összegzés

Miközben a világ össznépessége rohamosan nő, ezzel párhuzamosan a hagyományos technológiájú élelmiszer-termelés nem tud lépést tartani. Belátható, hogy a jelenlegi mezőgazdaság hosszú távon nem tartható fenn. A földrajzi adottságok nagyban befolyásolják az adott terület mezőgazdaságát. A forró éghajlat és az extrém időjárási viszonyok a mezőgazdasági termelést gyengítik, helyenként alultápláltságot és éhezést okoznak. A legelmaradottabb országokban az emberek jelentős része a mezőgazdaságból él, a termés viszont sokszor kiszámíthatatlan a változó éghajlati

⁶https://www.youtube.com/watch?v=ME_rprRlmmMM

viszonyok miatt. Egy-egy árvíz, sáskajárás vagy éppen a folyamatos esőhiány képes elpusztítani emberek millióinak az éves termését, és ezáltal az egyetlen bevételi forrását. Az alacsony termelékenységhez nagyban hozzájárul a termőföldek csökkenése is.

Véleményem szerint olyan élelmiszer-termelésre van szükség a jövőben, mely a jelenleginél jóval kevesebb természeti erőforrást: termőföldet, energiát, vizet használ. miközben számottevően több humán erőforrást (tudás alapú agrártermelés) hasznosít.

Napjainkban már több zseniális fejlesztésnek köszönhetően, léteznek új, érdekes és hatékony módjai annak, hogy minél egyszerűbben állíthassuk elő saját élelmiszerünket. Ezek az aquapónia és az emeletes gazdálkodás. A jelenleg rendelkezésre álló rendszerek már egyesítik mindazt a tudást és tapasztalatot, hogy a szó szoros értelmében megváltoztathatják a világot.

Hogy hogyan is segíthetnének ezek az új technológiák az éhezés problémáját megoldani?

Milyen előnnyel rendelkezik a hagyományos mezőgazdasággal szemben?

- A zárt, (időnként automata) rendszernek köszönhetően az **időjárási körülményektől** – napsütéstől, csapadéktól, hőmérséklettől – **függetlenül** állandó termés hozam érhető el.
- Drasztikus a **vízmennyiség csökkenés**
A hidropóniás (vízalapú), vagy az akvapóniás rendszer körülbelül 90%-kal kevesebb vizet használ fel a hagyományos szabadföldi termesztéshez képest. A hidroponikus termelés a hagyományos, talaj-alapú (geoponikus) termelésben felhasznált vízmennyiség töredékét igényli. A hidropóniás rendszerekben keringő víz újrahasznosításával és többszöri felhasználásával, drasztikusan csökkenthető a fogyasztás a hagyományos talajú kertekhez képest. Ez fontos lehet azokon területeken, ahol vízhiány van.
- **Helykímélés**
Egyre kevesebb használható termőföld áll az emberiség rendelkezésére, míg az emeletes gazdálkodás a jóval kisebb alapterületet igényel. A hidropóniás

kertészet másik nagy előnye, hogy függőlegesen is felépíthetőek a termesztési felület maximalizálása érdekében

- A világ lakosságának majd fele városlakó, távol élve az élelmiszert biztosító régióktól. A **megtermelt növények szállítása környezetterhelő és költséges**. A friss zöldség és gyümölcs gyakran ezer kilométereket utazik, mielőtt eljut a háztartásokba, ezzel a levegő szén-dioxid termelését és a termék árát növelve.
- **Kórokozók visszaszorítása**, melyek megtámadják az élőlényeket. Hiszen nem érintkezik a termőfölddel, ami a betegséget terjesztheti.
- **Vegyszermentes növénytermelés**

Milyen hátrányokkal rendelkezik, ami nem segíti az éhezők problémáját?

- **A szaktudás fontossága**
A vízben termő növényekkel való foglalatosság különleges eljárást igényel. Különösen az aquapóniás rendszereknél, a gondos tervezés ellenére is előfordulhatnak olyan hibák, amik az egyensúlyt megborítják és a teljes halállomány elvesztéséhez is vezethetnek.
- Néhány rendszer nagymértékben támaszkodik az ember alkotta **technikai megoldásokra** a megfelelő hőmérséklet elérésének érdekében. Ehhez kapcsolódón az **energiaellátás** elengedhetetlenül szükséges.
- **Nagy beruházási költség**

Összegezve, az aquapónia és emeletes gazdálkodás egyrészt kiváló lehetőséget nyújtanak az élelmiszer előállítására olyan területen, ahol szűkösek az erőforrások ivóvíz, nyersanyagok valamint hely tekintetében és nagyszerű esélyt adnak a teljes önellátáshoz is. Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy ezek működtetése, nem egyszerű feladat. Mivel a legtöbb fejlődő országban nincs elég szakképzett munkaerő, sem fejlett technológia, az energiaellátás sem megoldott minden esetben és hiányzik a megfelelő tőke is, széleskörű bevezetésük nem tűnik megalapozottnak a jelen viszonyok között. A hipotézisem, miszerint az éhezés megszüntethető az aquapónia és az emeletes gazdálkodás által, jelen állás szerint nem igazolódott be.

Felhasznált irodalom:

2013. jún. 13. – Agrártudományi közlemények ,2014/57. 27. A kísérleti akvapónia rendszer tervezésének és működtetésének gyakorlati tapasztalatai. (2019. 01.20)

<http://akvagarden.hu/index.php/akvaponia>(2019. 01.23)

http://epa.oszk.hu/02900/02930/00316/pdf/EPA02930_elet_es_tudomany_2016_28.pdf (Utolsó letöltés időpontja: 2019. 01. 11)

<https://24.hu/kulfold/2013/10/01/842-millioan-eheznek-a-foldon/>(2019. 01.28)

<https://agroforum.hu/agrarhirek/agrarkozelet/maradtak-gondok-ehezes-es-klimavaltozas-mit-tehetunk-az-elelmiszerproblemak-megoldasa-erdekeben>(2019.01.30)

<https://hir.ma/eletmod/az-afrikai-gyerekek-borzalmas-elete/692821> (2019. 01.28)

https://hvg.hu/tudomany/20091009_ehezes_mezogazdasag_robot_technologia (2019. 01.28)

<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/termesztudomanyok/foldrajz/tarsadalomfoldrajz/globalis-jelensegek-problemak/elelmezes-ehseg-ehez>(2019. 01.18)

<https://www.agrotrend.hu/innovacio/fenntarthatosag/aquaponia-mint-esely--ebreszto-europanak-is>(2019. 01.28.)

https://www.elobolygonk.hu/Klimahirek/Klimavedelem/2018_01_20/ezeket_az_orszagokat_erinti_leginkabb_a_klimavaltozashttps://hvg.hu/tudomany/20091009_ehezes_mezogazdasag_robot_technologia(2019. 01.26.)

<https://www.life.hu/csalad/20160919-szeptember-20-unicef-a-gyermekek-vilagnapja.html>(2019. 01.25.)

<https://www.youtube.com/watch?v=-tvJtUHnmU&fbclid=IwAR04yRHds806LGjpp-82DMsNtreb7nOTj6ORe9ed0i4gtKRbmFRLRw4ASDI> (2019. 01.28)

https://www.youtube.com/watch?v=ME_rprRImMM(2019. 01.27)

www.agr.unideb.hu/acta/download/169/(2019. 01.28)