



Brüsszel, 2022.11.15.
COM(2022) 592 final

**A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK, A
TANÁCSNAK, AZ EURÓPAI GAZDASÁGI ÉS SZOCIÁLIS BIZOTTSÁGNAK ÉS A
RÉGIÓK BIZOTTSÁGÁNAK**

Erős és fenntartható uniós algaágazat létrehozása

{SWD(2022) 361 final}

1. BEVEZETÉS

Eljött az ideje annak, hogy Európában teljes mértékben kihasználjuk az algákban mint megújuló erőforrásban rejlő lehetőségeket. A nyersanyag- és energiaellátás biztonságának biztosítása még inkább sürgetőbbé vált az Ukrajnával szemben provokáció nélkül indított, indokolatlan katonai agresszió okán, amely kihat a műtrágyák, a takarmány-összetevők és az energia rendelkezésre állására. „Világszinten magas energia-, nyersanyag- és élelmiszerárakat gerjeszt és fokozza a bizonytalanságot, ezek pedig olyan tényezők, amelyek világszerte visszafogják a növekedést és súlyosbítják az inflációs nyomást.”¹

A világ népességének növekedése, az erőforrások kimerülése, a környezeti terhelés és az éghajlatváltozás miatt **más megközelítést kell alkalmazni az élelmiszer- és gazdasági rendszerek tekintetében**. Ehhez elengedhetetlen, hogy új és fenntartható módszereket dolgozzunk ki a világ gyorsan növekvő népességének élelmezésére. Hogyan? Egyrészt úgy, hogy kihasználjuk a tengerek és az óceán jelentette hatalmas, de kevésbé használt erőforrást, ahonnan az emberek által fogyasztott élelmiszereknek jelenleg csupán 2 %-a származik, annak ellenére, hogy a Föld felszínének több mint 70 %-át óceánok és tengerek borítják².

Az **európai zöld megállapodás**³, a **„termelőtől a fogyasztóig” stratégia**⁴ és a **fenntartható kék gazdaságról szóló közlemény**⁵ megállapítja a tenyésztett tengeri eredetű élelmiszerekben mint emberi fogyasztásra szánt élelmiszerekhez és állati takarmányokhoz szolgáló fehérjék alacsony szénlábnymóú forrásában rejlő lehetőségeket. „A termelőtől a fogyasztóig” stratégia kiemeli, hogy az algák fontos **alternatív fehérjeforrást** jelentenek a fenntartható élelmiszerrendszer és a **globális élelmezésbiztonság** szempontjából.

A **„Stratégiai iránymutatások a fenntarthatóbb és versenyképesebb uniós akvakultúra érdekében a 2021 és 2030 közötti időszakra”** című dokumentum⁶ (az uniós akvakultúrára vonatkozó stratégiai iránymutatások) hangsúlyozza, hogy elő kell mozdítani az algák – mind a makroalgák (tengeri moszatok), mind a mikroalgák⁷ – termesztését, ezzel is hozzájárulva az európai zöld megállapodás több célkitűzésének eléréséhez. Az algatermesztés hozzájárulhat a dekarbonizációval, a szennyezőanyag-mentességgel, a körforgásossággal, a biológiai sokféleség megőrzésével és helyreállításával, az ökoszisztémák védelmével és a környezetvédelmi szolgáltatások fejlesztésével kapcsolatos uniós célkitűzések eléréséhez. Az algák helyettesíthetik a fosszilis alapú termékeket, és nyersanyagként szolgálhatnak növényi biostimulánsokhoz,

¹ [Az Európai Tanács következtetései, 2022. június 23–24.](#)

² Az EU tengeri területe (5,7 millió km²) nagyobb a szárazföldi területénél (4 millió km²). Ugyanakkor a biomassza teljes mennyisége 1 milliárd tonna (száraztonna), amelynek 69 %-a a mezőgazdasági ágazatból, 31 %-a pedig az erdészetből származik, míg a halászat és az akvakultúra kevesebb mint 1 %-ot tesz ki ([a JRC biomasszáról szóló jelentése](#)).

³ COM(2019) 640 final.

⁴ COM(2020) 381 final.

⁵ COM(2021) 240 final, 2021. május 17.

⁶ [Stratégiai iránymutatások a fenntarthatóbb és versenyképesebb uniós akvakultúra érdekében a 2021 és 2030 közötti időszakra.](#)

⁷ Az EN 17399:2020 európai szabványban foglalt meghatározás szerint az algák az organizmusok egy funkcionális csoportját képezik, amely magában foglalja a mikroalgákat, a makroalgákat, a cianobaktériumokat és a *Labyrinthulea* csoportot. Algák azok a növényi jellegű vízi szervezetek is, amelyek mérete az egysejtű organizmusoktól (mikroalgák és cianobaktériumok) az óriás többsejtű formáig – például tengeri moszatok (makroalgák) – terjed.

bioalapú vegyi anyagokhoz és egyéb anyagokhoz, valamint bio-tüzelőanyagokhoz. A **fenntartható szénkörforgásokról szóló közlemény**⁸ elismeri az algákban rejlő lehetőségeket a kék szénen alapuló gazdaság számára.

Az Európai Bizottság (a Bizottság) magas szintű tudományos tanácsadási mechanizmusa által készített „Food from the Oceans” (Az óceánokból származó élelmiszerek) című jelentés⁹ megállapítja, hogy a tengeri moszatok magukban hordozzák annak a lehetőségét, hogy kielégítsék azt a további, az emberi élelmiszerekhez szükséges biomassa iránti igényt, ami a becslések szerint az elkövetkező 20 évben meghaladja a 100 millió tonnát. Az algák és más új tengeri erőforrások (biomassa) termelése és feldolgozása hozzájárulhat a fenntartható élelmiszerek és takarmányok¹⁰, valamint gyógyszerek, gyógyhatású táplálékok, növényi biostimulánsok, bioalapú csomagolóanyagok, kozmetikumok és egyéb nem élelmiszer jellegű termékek biztosításához (lásd: 1. ábra).



⁸ [A fenntartható szénkörforgásokról szóló közlemény.](#)

⁹ [Food from the Oceans.](#)

¹⁰ A tanulmányok azt mutatják, hogy az algák vagy tengeri moszatok fehérje és omega-3 zsírsavak forrásaként való behelyettesítése pozitív hatással van a halak növekedési ütemére és túlélési arányára, csökkenti a takarmányköltségeket, és a halak tápanyagának fenntarthatóbb forrását jelenti. [Review on use of macro algae \(seaweed\) in fish nutrition](#) (Makroalgák [tengeri moszatok] halak táplálásában való felhasználásának áttekintése), Saleh, H. 2020.

1. ábra: Az algabiomassza felhasználási területei¹¹

A tengeri moszatok termesztésének elterjedése a tengeren azonban nem érintheti a tengeri ökoszisztémák egyensúlyát, és el kell kerülni, hogy az óceánokban megismétlődjenek a szárazföldön a múltban elkövetett környezeti hibák.

Bár az európai algaágazat jelenleg még kicsi, magában hordozza annak a lehetőségét, hogy az **uniós kék bioökonómia** jelentős részévé váljon. Az uniós kutatás és innováció, lelkes vállalkozói készséggel társulva megadta azt a **lendületet**, amelyre az uniós algaágazatnak szüksége volt ahhoz, hogy fejlődjön és bővüljön – az ENSZ Globális Megállapodásában¹² ezt moszatforradalomnak (**Seaweed Revolution**¹³) nevezik –, és hozzájárul az európai zöld megállapodás célkitűzéseinek eléréséhez is. Ezáltal Európa nagyon jó helyzetben van ahhoz, hogy a következő évtizedben kiaknázza az algákban rejlő lehetőségeit.

A Seaweed for Europe – moszatok Európáért – koalíció¹⁴ becslései szerint a tengeri moszatok iránti **európai kereslet** a 2019. évi mintegy 270 000 tonnáról¹⁵ 2030-ra 8 millió tonnára nőhet, és értéke 2030-ban elérheti a 9 milliárd EUR-t¹⁶ az összes ágazatra kiterjedően, melyek között a takarmány- és az élelmiszerágazat, valamint a növényi biostimulánsok (termélnövelő anyagok) ágazata a legnagyobb¹⁷. A termelés ilyen mértékű növekedése mintegy 85 000 munkahelyet teremthet, évente több ezer tonna foszfor és nitrogén eltávolítását eredményezheti az európai tengerekből, évente akár 5,4 millió tonnával csökkentheti a szén-dioxid-kibocsátást, és enyhítheti a szárazföldre nehezedő terhelést¹⁶.

A virágzó uniós algaipar mintaképpé és inspirációs forrássá válhat más **iparágak** számára ahhoz, hogy **regeneratívabbak és innovatívabbak legyenek, és társadalmi szempontból jó példával járjanak elől**, több ezer munkahelyet létrehozva a folyamat során, különösen a part menti közösségekben. A **Bizottság fenntartható kék gazdasággal kapcsolatos új megközelítéséről** szóló közleményben⁵ foglaltak szerint ez a közlemény megvizsgálja az algákban rejlő lehetőségeket az EU-ban, és koherens

¹¹ Képek: © Adobe Stock: Drimafilm (békalencés háttérkép); Dewald (takarmány); valya82 (tál tengeri moszattal); Atelopus (bioremediációhoz használt gödör); Viktor (algák a tó fenekén); chokniti (bio-tüzelőanyaghoz szolgáló algák); Miha Creative (trágyák); Voyagerix (kozmetikai kezelés); lovelyday12 (cement); Arsenii (bioműanyag granulátum); sharky1 (tabletták).

¹² Az ENSZ Globális Megállapodása egyedülálló lehetőséget jelent arra, hogy támogassa a vállalatokat abban, hogy összhangba hozzák gyakorlataikat mindazzal, ami a fenntartható és inkluzív jövő biztosításához szükséges. Az ENSZ-közgyűlésben részt vevő 193 ország együttes támogatásával az ENSZ Globális Megállapodása jelenti a globális normatív hatóságot, és referenciapontként szolgál a globális vállalati fenntarthatósági mozgalomban való fellépéshez és vezető szerep vállalásához.

¹³ [Seaweed Revolution: a Manifesto for a Sustainable Future](#) (Moszatforradalom: kiáltvány a fenntartható jövőért), Lloyd's Register Foundation, ENSZ Globális Megállapodás, 2020.

¹⁴ A Seaweed for Europe egy üzleti szervezet, amelynek célja a szisztematikus innováció és a bevált gyakorlatok megosztásának támogatása, a beruházások ösztönzése, valamint a figyelem fokozottabb ráirányítása a tengeri moszatokra. A szervezetet 56, az algaágazatban érdekelt fél alkotja.

¹⁵ *Seaweeds and microalgae: an overview for unlocking their potential in global aquaculture development* (Tengeri moszatok és mikroalgák: a bennük rejlő lehetőségek kiaknázásának áttekintése az akvakultúra globális fejlesztése szempontjából), az ENSZ Élelmezési és Mezőgazdasági Szervezete (FAO), 2021. <https://doi.org/10.4060/cb5670en>

¹⁶ A legkedvezőbb forgatókönyv, forrás: Seaweed for Europe.

¹⁷ [Hidden Champion of the Ocean: Seaweed as a Growth Engine for a Sustainable European Future](#) (Az óceán rejtett bajnoka: a moszat mint a növekedés motorja Európa fenntartható jövőjéhez), Seaweed for Europe, 2021.

megközelítést – többek között célzott intézkedéseket – határoz meg a regeneratív¹⁸ algatermesztés és -termelés EU-szerte történő fokozásának támogatása, valamint az algák élelmiszer és nem élelmiszer célú felhasználása piacainak fejlesztése és általánossá tétele¹⁹ érdekében.

2. MIÉRT TEKINTHETŐK AZ ALGÁK KIAKNÁZATLAN ERŐFORRÁSNAK EURÓPÁBAN?

Az alacsony zsírtartalmú, élelmi rostokban, mikroelemekben és bioaktív vegyületekben gazdag algákat gyakran **egészséges és alacsony kalóriatartalmú élelmiszerként** mutatják be, egyes fajokról pedig tudjuk, hogy különösen magas fehérjetartalommal rendelkeznek. Biokémiai vegyületeiknek és tulajdonságaiknak köszönhetően az algák értékes anyagként szolgálnak egyre több **egyéb kereskedelmi célú felhasználáshoz**, pl. állati és haltakarmány, takarmány-adalékanyagok; gyógyszerek; gyógyhatású táplálékok; növényi biostimulánsok; bioalapú csomagolóanyagok; kozmetikumok vagy bio-tüzelőanyagok, valamint szennyvízkezeléssel kapcsolatos szolgáltatások; például szén-dioxid- és tápanyagmegkötés stb. Az algák továbbá megtisztítják a vízi ökoszisztémákat a tápanyagoktól, csökkentve ezzel az eutrofizációt²⁰. A tengeri moszatok a tengerben történő termesztésük során szén-dioxidot távolítanak el, ezáltal pedig csökkentik az óceánok elsavasodását. Mindezen lehetséges előnyöket természetesen a hatályos uniós jogszabályok fényében kell figyelembe venni, adott esetben mérlegelve az esetleges egészségügyi kockázatokat (pl. a nehézfémek bizonyos algafajokban való magas szintjének figyelembevételével).

Az **európai tengerimoszat-ágazat** még igencsak **gyerekcipőben jár**, mivel jelenleg inkább **a vadon élő tengeri moszatok begyűjtésére** összpontosít, mintsem azok **akvakultúra-létesítményekben való termesztésére**, ahogyan azt Ázsiában teszik²¹. Míg az ázsiai piac^{22,14} az elmúlt évtizedben jelentősen bővült (az ottani tengerimoszat-termelés a globális akvakultúrárs termelés mintegy felét teszi ki), az európai tengerimoszat-termelés mind ez ideig elhanyagolható mértékű (lásd az alábbi 2. ábrát).

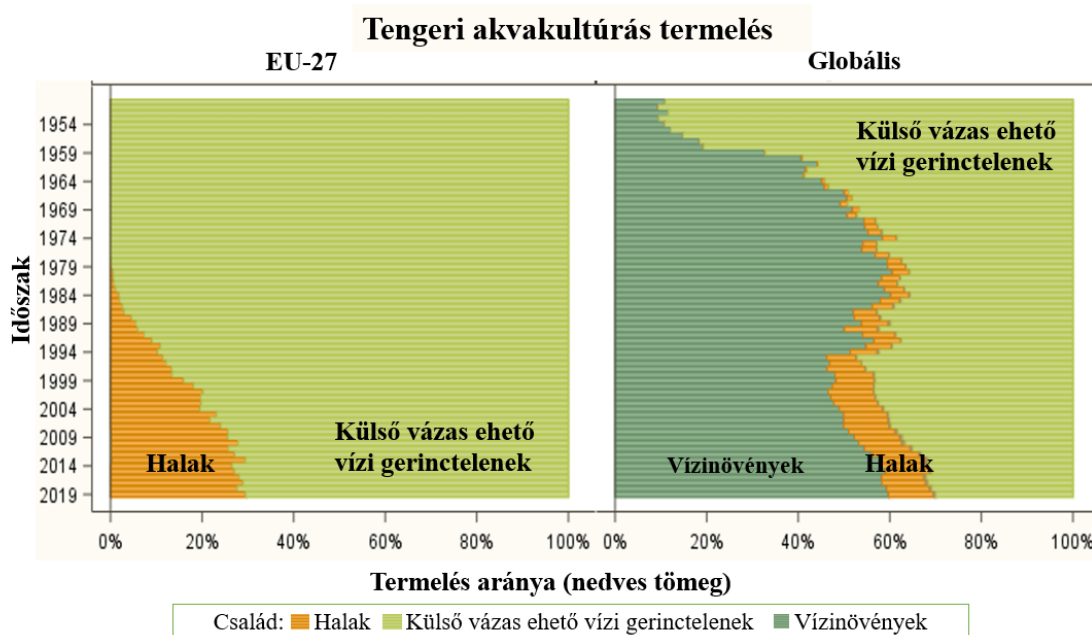
¹⁸ A **regeneráció** az ökoszisztéma – különösen a környezet és annak népessége – azon képessége, hogy megújítsa magát és helyreálljon a károsodás után. A regeneráció azt jelenti, hogy az ökoszisztémák helyreállítják mindazt, amit bennük megettek, megzavartak vagy learattak. Legnagyobb ereje a fotoszintézis, a napenergia és a tápanyagok növényi biomasszává való átalakítása. A tengeri moszatok termesztése értékes ökoszisztéma-termékeket és -szolgáltatásokat eredményezhet, így többek között új élőhelyeket biztosíthat a halak és a nem helyhez kötött gerinctelen fajok számára (e **jelentés** szerint).

¹⁹ Az általános marketing **a nagyközönséget megcélzó marketinget** jelenti. Arra utal, hogy a marketingkampány célközönsége nagyon nagy, és a forgalmazott termékeket és szolgáltatásokat szinte mindenki használhatja.

²⁰ [Blue carbon: The potential of coastal and oceanic climate action](#) (Kék szén: a parti és óceáni éghajlat-politikai fellépésben rejlő lehetőségek), Claes, J., Hopman, D., Jaeger, G., Rogers, M., 2022.

²¹ [Brief on algae biomass production](#) (Tájékoztató algabiomassza termeléséről), Araujo, R., Lusser, M., Sanchez Lopez, J. és Avraamides, M. (szerkesztő[k]), az Európai Unió Kiadóhivatala, Luxembourg, 2019; [Sustainable Seaweed Aquaculture Full Recommendations](#) (Fenntartható tengeri moszat akvakultúra, teljes körű ajánlások), Barbier, M. *et al.*, 2019.

²² A 2019-ben világszerte megtermelt 35,8 millió tonna algából 34,8 millió tonnát (a globális termelés 97 %-a) Ázsiában termeltek, míg az uniós termelés 0,085 millió tonna volt (a globális termelés 0,2 %-a), amelynek csak mintegy 0,4 %-a származott termesztésből, a fennmaradó részt pedig vadon élő állományokból gyűjtötték be. Forrás: FAO, 2019. (13. lábjegyzet).



2. ábra: Tengeri akvakultúrák termelés az EU-ban és világszinten²³

Európa – annak ellenére, hogy jelenleg igen csekély részesedéssel bír a tengeri moszatok világpiacán²⁴ –, a kedvező üzleti kilátásokra tekintettel erős algaágazatot alakíthat ki az akvakultúrák termelésre és a tengeri moszatok innovatív tengeri akvakultúrák termesztésére (tengeri permakultúrára²⁵) építve. Egy ilyen iparág kiaknázhathatja a nagy kiterjedésű európai tengerekben rejlő lehetőségeket, miközben munkahelyeket teremthet a helyi közösségek számára, egészséges, kis szénlábnymú termékeket állíthat elő, regenerálhatja a part menti ökoszisztémákat (pl. a szén-dioxid és a tápanyagok megkötése, illetve az oxigéntermelés révén), továbbá ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújthat²⁶.

Az EU a tengeri moszatokból készült termékek egyik legnagyobb globális importőre, ha az értéket tekintjük (2016-ban 554 millió EUR), következésképpen Európában egyértelműen nagy kereslet mutatkozik a tengeri moszatokból készült termékek iránt. Ez a kereslet várhatóan tovább növekszik az egészségügy és a fenntarthatóság terén tapasztalt tendenciákkal összhangban. A világ népességének növekedése és a fogyasztási szokások még inkább fellendítik majd az algákból készült és algaalapú termékek iránti

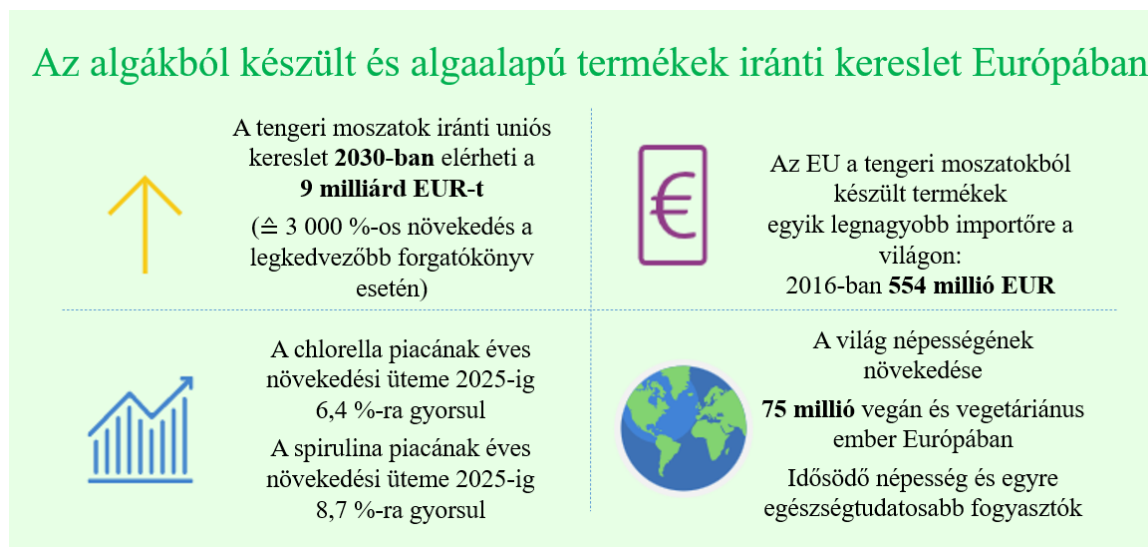
²³ Adatforrás: FAO.

²⁴ 0,3 millió tonna/év algatermelés Európában (99 %-ban a vadonból való begyűjtés), szemben a világszinten történő közel 36 millió tonna/év termeléssel (99 % alga akvakultúra) (FAO, 2019. évi adatok).

²⁵ A **tengeri permakultúra** a tengeri gazdálkodás egy módja, amely tükrözi a permakultúra alapelveit (a területgazdálkodás és a településtervezés olyan megközelítése, amely a virágzó természetes ökoszisztémákban megfigyelt mintákat követi), azáltal, hogy újratemti a tengeri moszaterdős élőhelyeket és más ökoszisztémákat a partközeli és óceáni környezetekben. Ezzel lehetővé válik a tengeri moszatok és tengeri eredetű élelmiszerek regeneratív jellegű, hosszú távú begyűjtése, az óceánok élővilágának regenerálása mellett. A tengeri permakultúra mélyvízi öntözési technológiát alkalmaz a hideg és tápanyagokban gazdag mély vízhez való hozzáférés érdekében. Az EU-ban támogatni lehetne a tengeri permakultúra keretében folytatott algatermesztést a Földközi-tenger és az Atlanti-óceán vizein, az EU déli részén.

²⁶ A tengeri moszatok akvakultúrák termelése magában hordozza számos **ökoszisztéma-szolgáltatás** nyújtásának a lehetőségét, beleértve az éghajlatváltozás mérséklését, a partok védelmét, a biológiai sokféleség megőrzését és a vízminőség javítását ([EKLIPSE szakértői vélemény](#)).

keresletet²⁷. Az algákból készült és algaalapú termékek iránti **uniós kereslet várhatóan ugyancsak nőni fog** az elkövetkező években (lásd: 3. ábra). Ami a szárazföldön és a tengertől távol is termelhető mikroalgákat illeti, a *chlorella*²⁸ és a *spirulina*²⁹ cianobaktériumok iránti piaci kereslet is növekszik az EU-ban.



3. ábra: A kereslet várható növekedése³⁰ az algaalapú termékek tekintetében^{16,31}.

2025-re a chlorella és a spirulina európai piaca éves szinten várhatóan 6,4 %-kal, illetve 8,7 %-kal fog növekedni³⁰. A tengeri moszatokat tartalmazó élelmiszer- és italtermékek iránti kereslet 2011 és 2015 között 2,5-szeresére nőtt Európában³². Az EU növekvő vegetáriánus és vegán népessége, amely jelenleg mintegy 75 millióra becsülhető, valamint az egyre inkább környezet- és egészségtudatos fogyasztók szintén hozzájárulnak a növényi alapú élelmiszerek és nem élelmiszer jellegű termékek, köztük az algák iránti kereslet növekedéséhez.

Továbbá az EU valamennyi tengeri régióját olyan termékeny területként és térségként ismerték el, ahol az algaipar fejlődéséből jelentős környezeti és társadalmi-gazdasági előnyök származhatnak³³. Például az Atlanti-óceán és az Északi-tenger hideg és tápanyagokban gazdag vizei ideális természeti feltételeket nyújtanak a tengeri moszatok

²⁷ A biológiai sokféleséggel és az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal foglalkozó kormányközi tudománypolitikai platform által a politikai döntéshozók számára készített összefoglaló a vadon élő fajok fenntartható használatára vonatkozó tematikus értékelésről, 2022. július.

²⁸ A chlorella egy közösleges egysejtű zöldalga, amely szárazföldi és vízi élőhelyeken egyaránt előfordul, és amelyet élelmiszerként vagy élelmiszer-összetevőként történő felhasználásra termesztnek. Tápanyagokban gazdag, számos vitamin, ásványi anyag és antioxidáns kiváló forrása.

²⁹ A spirulina egy mikroszkopikus, fonalas vízi cianobaktérium (*Spirulina nemzetség*), amelyet étrend-kiegészítőként történő felhasználásra termesztnek. A legnépszerűbb algaalapú étrend-kiegészítők egyike. A spirulina magas fehérjetartalmú, vitaminokban (B1, B2 és B3) és mikroelemekben (réz, vas, magnézium stb.) gazdag, továbbá omega-3 és omega-6 esszenciális zsírsavakat tartalmaz. [Spirulina platensis, a super food?](#) (*Spirulina platensis, a szuperélelmiszer?*), Jung, F., Kruger-Gengte, A., 2019., *Journal of Cellular Biotechnology*.

³⁰ Tágabb összefüggésben az előrejelzések szerint az EU biomassza iránti kereslete 40–100 %-kal magasabb, mint a rendelkezésre álló kínálat ([Jelentés: Uniós biomassza a klímaselemleges gazdaságban \[climate-kic.org\]](#)).

³¹ [The European Market Potential for Seaweed of Marine Algae](#) (A tengeri algák és moszatok lehetőségei az európai piacon) (CBI) 2021.

³² Mintel, 2016.

³³ [A global spatial analysis reveals where marine aquaculture can benefit nature and people](#) (Egy globális területi elemzés megmutatja, hogy a tengeri akvakultúra hol lehet előnyös a természet és az emberek számára), Theuerkauf, S. J., Morris, J. A., Waters, T. J., Wickliffe, L. C., Alleway, H. K., Jones, R. C., 2019.

termesztéséhez, és a kutatók úgy vélik³⁴, hogy Európa hatalmas területekkel rendelkezik, amelyek alkalmasak tengeri moszatok termesztésére³⁵.

3. MIT TETTÜNK EDDIG, ÉS AZ MIÉRT NEM ELÉG?

A *kék bioökonómia menetrendje*³⁶, amit a kék bioökonómiával foglalkozó fórum³⁷ tett közzé 2019 végén, 300 érdekelt féllel folytatott konzultációt követően, meghatározta a szűk keresztmetszeteket, és ajánlásokat fogalmazott meg négy fő területen: 1. szakpolitika, környezetvédelem és szabályozás; 2. pénzügy és üzletfejlesztés; 3. fogyasztók és értékláncok, valamint 4. tudomány, technológia és innováció. A jelenlegi uniós algaágazatot és annak fenntartható növekedési potenciálját illetően arra a következtetésre jutott, hogy az algatermesztés fejlődését olyan tényezők hátráltatják, mint a magas termelési költségek, az alacsony volumenű termelés, a piacok korlátozott ismerete, a fogyasztói igények, az algatermesztés kockázatai és környezeti hatásai, valamint a széttagolt irányítási keret. Az alábbi 4. ábra összefoglalja a legnagyobb problémákat, és meghatározza e problémák kezelésének általános és konkrét módjait.

Az elmúlt években a Bizottság számos, az algákkal kapcsolatos kezdeményezést indított el és támogatott, amelyek jelenleg végrehajtási vagy tervezési szakaszban vannak (2021–2023). Ezek közé tartoznak a következők: az EU4Algae projekt³⁸ (az algákkal foglalkozó érdekelt felek együttműködésen alapuló európai platformjának létrehozása), az uniós kutatási és innovációs alapok pályázati felhívásai (Horizont 2020³⁹, Horizont Európa⁴⁰), a Bioalapú Európai Gazdaság Közös Vállalkozás⁴¹, az Európai Tengerügyi és Halászati Alap⁴² és az Európai Regionális Fejlesztési Alap⁴³ által az algaágazatban lehetővé tett beruházások, a kék gazdasággal kapcsolatos üzleti támogatási mechanizmusok (BlueInvest Alap⁴⁴, akvakultúra-támogatási mechanizmus).

³⁴ [Global Potential of Offshore and Shallow Waters Macroalgal Biorefineries to Provide for Food, Chemicals and Energy: Feasibility and Sustainability](#) (A tengeri és sekélyvízi makroalga-biofinomítókban rejlő globális lehetőségek élelmiszerek, vegyi anyagok és energia szolgáltatására: megvalósíthatóság és fenntarthatóság), Lehahn, Y., Nivrutti, I., Golberg, A., 2016.

³⁵ Az adatok azt mutatják, hogy Kína, amely 13 000 km hosszú partszakasszal és 136 223 ha (1 362 km²) ténylegesen megművelhető területtel rendelkezik, 2019-ben 20,1 millió tonna algát termesztett. Ezzel szemben a 27 tagú EU, amely 66 000 km-es partszakasszal és 5,7 millió km² tengeri területtel rendelkezik, amelyből 141 000 km²-en partközeli vizek (a partvontaltól 0–1 tengeri mérföldre), 715 000 km²-en pedig parti tenger (a partvontaltól 0–12 tengeri mérföldre) húzódik, évente kevesebb mint 1 000 tonna tengeri moszatot termeszt. Ha 2030-ig sor kerülne az EU algákban rejlő lehetőségeinek kiaknázására, az uniós beszállítók állíthatnák elő a piaci szükségletek egy harmadát.¹⁷⁶

³⁶ [Blue Bioeconomy Forum Roadmap](#).

³⁷ A Bizottság 2018-ban indította el a kék biogazdasági fórumot, hogy összehozza az ágazatot, a hatóságokat, a tudományos köröket, a pénzügyi szervezeteket és a civil társadalmat annak érdekében, hogy megerősítse az EU versenyhelyzetét, kiaknázza a megújuló erőforrásokban rejlő lehetőségeket, és biztosítsa a kialakulóban lévő kék bioökonómia erőforrásainak fenntartható használatát. A kék biogazdasági fórum célja, hogy az EU-ban egységes értelmezést alakítson ki a kék biogazdaság jelenlegi helyzetével kapcsolatban, és ajánlásokat fogalmazzon meg a stratégiai fejleményekre, a piaci lehetőségekre, a megfelelő pénzügyi támogatásra, a szabályozási intézkedésekre és a kutatási prioritásokra vonatkozóan.

³⁸ [Az EU4Algae projekt](#).

³⁹ [Horizont 2020](#).

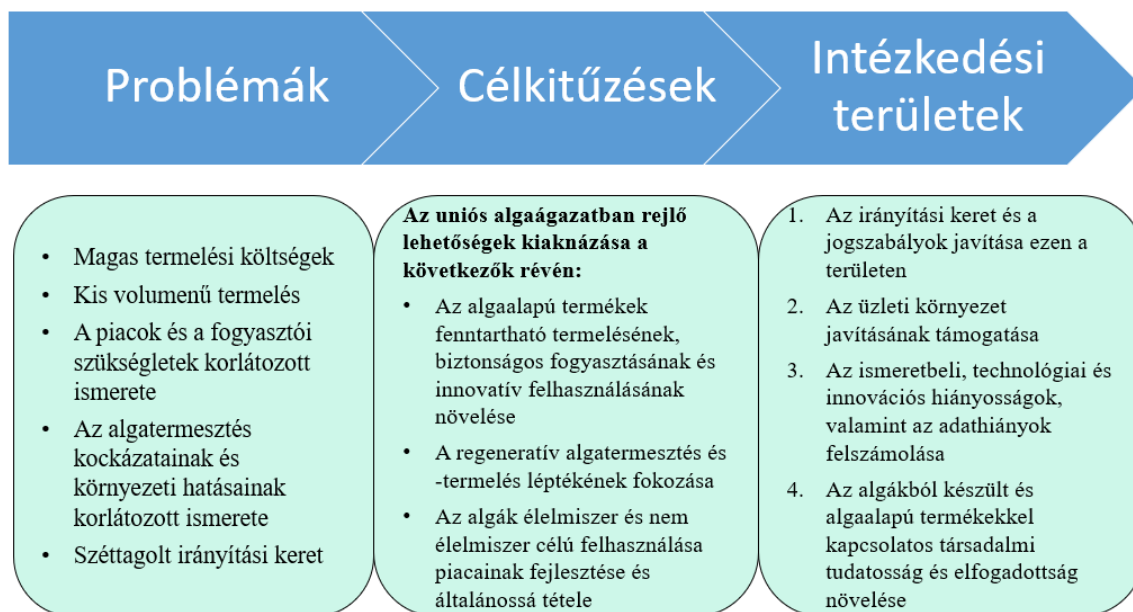
⁴⁰ [Horizont Európa](#).

⁴¹ [Bioalapú Európai Gazdaság Közös Vállalkozás \(BBI-JU\)](#).

⁴² [Európai Tengerügyi és Halászati Alap \(ETHA\)](#).

⁴³ [Európai Regionális Fejlesztési Alap \(ERFA\)](#).

⁴⁴ [BlueInvest Alap](#).



4. ábra: Problémák, célkitűzések és javasolt cselekvési területek az algákkal kapcsolatos uniós kezdeményezések vonatkozásában⁴⁵

Léteznek olyan kezdeményezések is, amelyek hozzájárulnak az algákkal kapcsolatos **ismeretek bővítéséhez**, ilyen például az európai tengeri megfigyelési és adathálózat⁴⁶ (amely feltérképezi az algákkal foglalkozó vállalatokat), a Bizottság bioökonómiával foglalkozó tudásközpontja⁴⁷, a Közös Kutatóközpont (JRC) biomasszával kapcsolatos tanulmánya⁴⁸, az **algákkal kapcsolatos tanulmányok**, amelyek azt vizsgálják, hogy az algák hogyan segíthetnek az éghajlattal kapcsolatos célok elérésében⁴⁹, valamint az algák tápanyagokkal való kapcsolatát kutatják⁵⁰, az **óceánokkal kapcsolatos ismeretekre és a tájékoztatásra** irányuló kezdeményezések⁵¹, intelligens szakosodási stratégiák stb. Az óceánok és vizek 2030-ig történő helyreállítására irányuló uniós küldetés testülete⁵² a közelmúltban kiadott jelentésében⁵³ megállapítja, hogy az óceánok és a vizek helyreállítása létfontosságú az emberi élet fennmaradásához, a jóléthez és az uniós polgárok megélhetéséhez. A Food 2030⁵⁴ kezdeményezés, amely a Horizont Európa programon keresztül valósul meg, olyan, a K+I politikára irányuló, rendszerszintű megközelítést dolgozott ki és támogat, amely összekapcsolja a szárazföldet és a tengert, a termelőket és a fogyasztókat, a termőföldtől az asztalig. Felszólít az élelmiszerrendszerek átalakítására bolygónk tűrőképessége határainak tiszteletben tartása, az egészséges,

⁴⁵ Az információk a Tengerügyi és Halászati Főigazgatóság (DG MARE) által e dokumentum kidolgozása érdekében végzett munkán alapulnak (nyilvános konzultációk, az érdekelt felekkel folytatott célzott konzultációk stb.).

⁴⁶ [EMODNET – Emberi tevékenységek](#).

⁴⁷ [A Bizottság bioökonómiával foglalkozó tudásközpontja](#).

⁴⁸ [A JRC biomasszával kapcsolatos tanulmánya](#).

⁴⁹ [Az algák és az éghajlat – tanulmány](#).

⁵⁰ [Algák, külső vázas ehető vízi gerinctelenek és tápanyagok – tanulmány](#).

⁵¹ [EU4Ocean Koalíció az óceánokkal kapcsolatos ismeretekért](#).

⁵² [Az óceánok és vizek helyreállítására irányuló uniós küldetés](#).

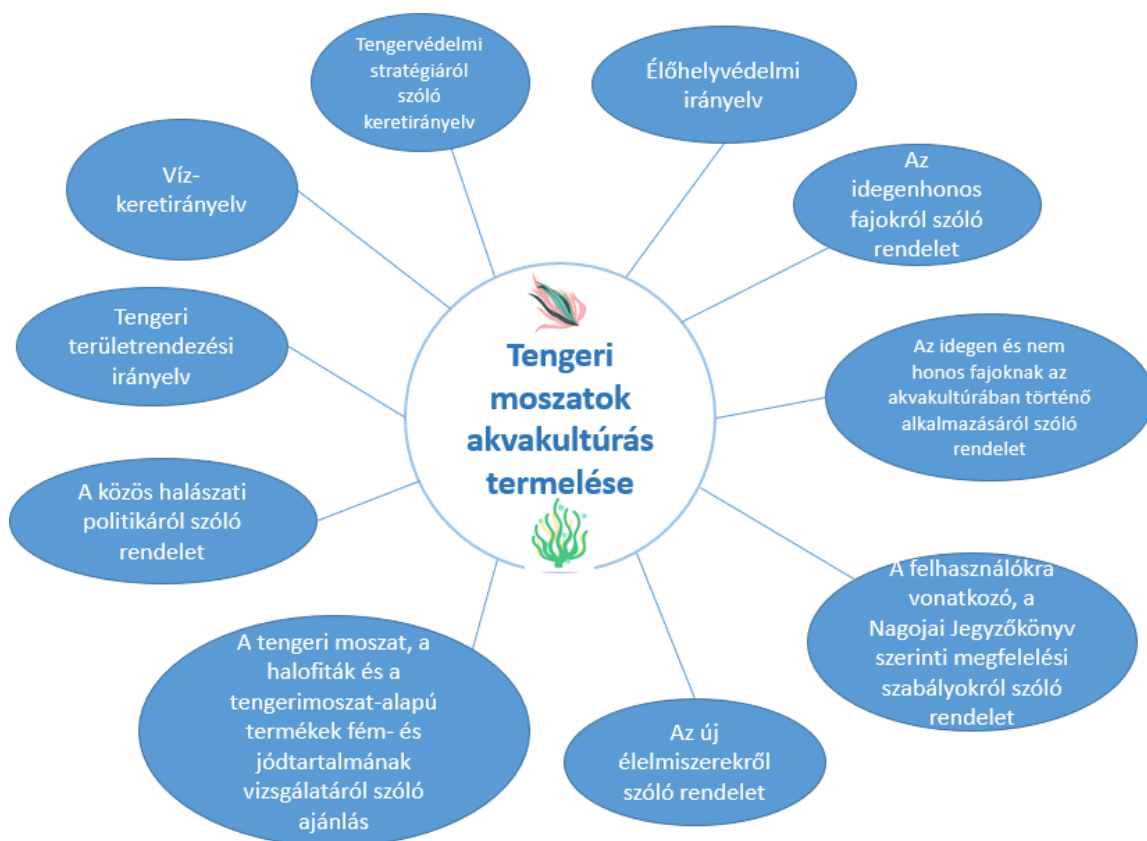
⁵³ „Óceánjaink és vizeink helyreállítása 2030-ig: Az egészséges óceánokra, tengerekre, parti tengervizekre és szárazföldi vizekre irányuló küldetésért felelős testület időközi jelentése”, Európai Bizottság, Kutatási és Innovációs Főigazgatóság, Kiadóhivatal, 2020., <https://data.europa.eu/doi/10.2777/885438>

⁵⁴ https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/bioeconomy/food-systems/food-2030_en

biztonságos és tápláló élelmiszerek és étrendek mindenki számára történő biztosítása, valamint a sokszínű, méltányos és inkluzív, virágzó élelmiszergazdaság fenntartása érdekében. A Food 2030 kezdeményezés tíz cselekvési útvonalának egyike az óceáni és édesvízi erőforrásokból származó élelmiszerekkel kapcsolatos megoldások kidolgozására irányul, amelyek tekintetében az algatermesztés központi szerepet játszik.

A **tengerhasznosítók európai kék fóruma**⁵⁵ még inkább lehetővé teszi a kék gazdasági ágazatok (pl. az uniós kék bioökonómia jelentős részét képező algaágazat), az érdekelt felek és a tudósok közötti párbeszédet a szinergiák kialakítása és a tenger egymással versengő hasznosítási formáinak összeegyeztetése céljából, a klímasemlegesség, a szennyezőanyag-mentesség, valamint a tengeri környezet védelme és megőrzése érdekében.

Jelenleg az algákra, különösen pedig a tengeri moszatok akvakultúrák termelésére számos uniós és nemzeti jogszabály vonatkozik (5. ábra)⁵⁶. Az ezzel járó széttagoltság helyett az algaágazat számára előnyös lenne egy koherensebb megközelítés.



5. ábra: Tengeri moszatok akvakultúrák termelésére vonatkozó uniós jogi aktusok

⁵⁵ A Bizottság a fenntartható kék gazdaság új megközelítéséről szóló közleményében jelentette be, létrehozására az elkövetkező hónapokban kerül sor, pályázati felhívást követően: <https://ted.europa.eu/udl?uri=TED:NOTICE:351341-2022:TEXT:EN:HTML&tabId=1>

⁵⁶ Az olyan bizottsági iránymutatások, mint a víz-keretirányelv és a tengervédelmi stratégiáról szóló keretirányelv akvakultúrával kapcsolatos alkalmazásáról szóló bizottsági szolgálati munkadokumentum ([link](#)) és az [Útmutató az akvakultúráról és a Natura 2000-ről](#), egyértelművé teszik az uniós környezetvédelmi jogszabályoknak az akvakultúra-ágazatra való alkalmazását.

A 4. szakaszban felsorolt intézkedések mindegyike egyedileg járul hozzá az uniós algaágazat fejlődéséhez. Ugyanakkor **összehangoltabb és következetesebb megközelítésre van szükség**, amely a meglévő keretet további szakpolitikai intézkedésekkel egészíti ki, például egyidejűleg különböző eszközöket alkalmaz a regeneratív uniós algaágazat fejlődésének fellendítése érdekében.

A Bizottságnak központi szerepet kell vállalnia **azon feltételek megteremtésében, amelyek lehetővé teszik** az uniós algaágazatot jelenleg hátráltató akadályok kezelését. Foglalkoznia kell továbbá az uniós polgároknak a nagyüzemi tengerimoszat-termesztés környezeti fenntarthatóságával és az uniós piacon forgalomba hozott algaalapú termékek biztonságával kapcsolatos esetleges aggályjaival is.

4. MIT KELL TENNIE AZ EU-NAK?

Az EU algaágazatában rejlő lehetőségek kiaknázása érdekében az egész EU-ban **fokozni kell a regeneratív algatermesztést és -termelést**, valamint szükség van az algák élelmiszer és nem élelmiszer célú felhasználása **piacainak fejlesztésére és általánossá tételére**. Amint ez megtörténik, az EU-nak lehetősége nyílik arra, hogy biztosítsa az algabiomasszával való folyamatos ellátást, a stratégiai autonómiát a behozatal tekintetében, valamint az algaágazat zökkenőmentes működését.

Az uniós algaágazatban rejlő lehetőségek teljes körű kiaknázása érdekében **az ágazat alapos előzetes elemzése és az érdekelt felekkel folytatott széles körű konzultációk**⁵⁷ alapján konkrét intézkedések meghatározására került sor. A meghatározott intézkedések a **meglévő kezdeményezésekre** (lásd a fenti 3. szakaszt), **a rendelkezésre álló legjobb tudományos ismeretekre, tudásra és adatokra, valamint a bevált üzleti gyakorlatokra** épülnek.

A közlemény **23 intézkedést** határoz meg, amelyek a következőkre irányulnak:

1. **az irányítási keret és a jogszabályok javítása;**
2. **az üzleti környezet javítása;**
3. **az ismeretbeli, kutatási, technológiai és innovációs hiányosságok felszámolása; valamint**
4. **az algákból készült és algaalapú termékekkel kapcsolatos társadalmi tudatosság és piaci elfogadottság növelése az EU-ban.**

Az e közleményben felvázolt intézkedéseket összehangolt módon kell irányítani. Az intézkedések végrehajtására a tagállamokkal és az érdekelt felekkel szoros együttműködésben kerül sor.

Az e közleményben előírt intézkedések végrehajtásához sor került bizonyos források elkülönítésére⁵⁸ és néhány, a Horizont Európa keretében megvalósuló, algákkal

⁵⁷ [A nyilvános konzultáció összefoglalása.](#)

⁵⁸ Például a Tengerügyi és Halászati Főigazgatóság 2023. évi munkaprogramjában szereplő két projekt (a regeneratív uniós algaágazat létrehozásának támogatása és regeneratív óceáni gazdaságok tesztelése).

kapcsolatos intézkedés már lezárult⁵⁹ vagy folyamatban van⁶⁰. A Bizottság továbbra is keresi a lehetőségeket arra, hogy az algákkal kapcsolatos intézkedéseket beépítse a fent említett és más finanszírozási felhívásokba⁶¹.

4.1. Az irányítási keret és a jogszabályok javítása

Jelenleg bizonyos uniós jogszabályok – például az élelmiszer-biztonságra vagy a terméshozzájáruló anyagokra vonatkozó jogszabályok – vonatkoznak a tengeri moszatok tengeren történő termesztésére, illetve a szárazföldi algatermesztésre (5. ábra). Jelentős széttagoltság tapasztalható azonban azokon a területeken, ahol nincs uniós szintű szabályozási keret, és az adott uniós tagállami ágazat sajátos körülményeitől függően különböző nemzeti szabályozások vannak érvényben (pl. engedélyezés, tengeri területekhez való hozzáférés, természetien kívánt fajok).

Az uniós algaágazatnak ezért az egész EU-ra kiterjedő koherens és észszerűsített irányításra van szüksége, beleértve az egyszerűsített eljárásokat, valamint egy ellenőrzési és minőségi keretrendszert, amelynek végső célja az, hogy fenntartható forrásból származó és biztonságos biomasszából származó algaalapú termékeket hozzanak forgalomba. Az e célt szolgáló intézkedések közé tartozhat egy új eszköztár létrehozása az algatermesztők számára a tagállamokban történő algatermesztéshez, a különböző tengermedencék termesztési körülményeihez igazítva, valamint az algákkal kapcsolatos rendelkezéseknek a nemzeti irányítási keretekbe (pl. tengeri területrendezési tervekbe) és stratégiákba (pl. bioökonómiai stratégiákba) való integrálásának előmozdítása. Egy konkrét fellépésnek arra kell összpontosulnia, hogy milyen módokon könnyíthető meg az algatermesztők számára a tengeri területekhez való hozzáférés algatermesztés céljából, valamint hogy megkönnyítse az algatermesztésre vonatkozó engedélyek megszerzését (pl. az uniós akvakultúrára vonatkozó stratégiai iránymutatásban előirányzott, a területekhez való hozzáférésre vonatkozó útmutatóra építve, a bevált gyakorlatok megosztásával az akvakultúrára vonatkozó nyitott koordinációs módszert alkalmazva stb.).

A Bizottság továbbá arra ösztönzi a tagállamokat, hogy a tengeri területrendezésről szóló irányelv szerinti nemzeti/regionális területrendezési terveikbe építsék be az algatermesztést, előmozdítva ezzel a fenntartható fejlődést és ösztönözve a tengeri területeken működő különböző ágazatok együttélését. A jobb irányítás magában foglalja az algából készült termékekre vonatkozó új vagy továbbfejlesztett ipari szabványok kidolgozását, valamint a szükséges jogi változtatások mérlegelését is.

A Bizottság:

1) 2023-tól kezdődően, az érdekelt felekkel szoros együttműködésben **új algatermesztői eszköztárat** dolgoz ki;

⁵⁹ Az algákban rejlő lehetőségek kiaknázása a virágzó európai kék bioökonómia érdekében, HORIZON-CL6-2021-CIRCBIO-01-09, lezárás: 2021. október 6.

⁶⁰ Világítótorony a Balti-tenger és az Északi-tenger medencéjében – fenntartható algaalapú termékek és megoldások piaci bevezetése, HORIZON-MISS-2022-OCEAN-01-06 (benyújtási határidő: 2022. szeptember 27.); A helyi közösségi indíttatású üzleti modellek felé: regeneratív óceángazdálkodás, HORIZON-MISS-2022-OCEAN-01-10 (benyújtási határidő: 2022. szeptember 27.).

⁶¹ Például az Európai Tengerügyi, Halászati és Akvakultúra-alap, az EU LIFE programja, az Interreg Európa program, az Európai Innovációs és Technológiai Intézet (EIT Food) stb.

- 2) együttműködik a tagállamokkal⁶² a tengeri területekhez való hozzáférés megkönnyítése, a tengeri moszatok termesztéséhez optimális területek azonosítása, valamint a tengeri moszatok termesztésének és a tengerek többcélú használatának a **tengeri területrendezési tervekbe** való beépítése érdekében;
- 3) 2026 végéig az Európai Szabványügyi Bizottsággal (CEN) együtt kidolgozza az **algákban lévő összetevők és szennyező anyagok szabványos vizsgálatára, mennyiségi meghatározására és kivonására szolgáló módszereket**;
- 4) 2026 végéig a CEN-nel együtt kidolgozza az **algákból előállított bio-tüzelőanyagra vonatkozó szabványokat**, valamint a különböző közlekedési ágazatokban – különösen a közúti teherszállításban, a légi és tengeri szállításban – alkalmazandó, algákból előállított bioüzemanyag-termékek tanúsítására szolgáló módszertant;
- 5) 2023-tól kezdődően felméri a **természnövelő anyagokban** használt algaalapú anyagok piaci lehetőségeit, hatékonyságát és biztonságosságát, valamint azt, hogy szükség van-e az uniós termésnövelő anyagokról szóló (EU) 2019/1009 rendelet módosítására az algaalapú anyagok felvétele érdekében.

A Bizottság felszólítja a **tagállamokat**, hogy egyszerűsítsék az algatermesztésre vonatkozó **nemzeti engedélyezési eljárásokat és irányítási**⁶³ rendszert⁶⁴.

4.2. Az üzleti környezet javításának támogatása

A zökkenőmentesen működő és virágzó üzleti környezet és az egészséges tengeri környezet elengedhetetlen a regeneratív algaágazat hatékony növekedéséhez. A kedvezőbb üzleti környezet nyomán erősödik az uniós ipar együttműködése az EU-n belül és az EU-val szomszédos országok algaágazataival annak érdekében, hogy adott esetben új élelmiszeripari célú alkalmazásokat készítsenek elő, és hogy megismerjék az egyes tagállamokban hagyományos élelmiszerként fogyasztott fajokat⁶⁵. További eredmény lehet, hogy új algafajok jelennek meg az uniós piacon, és ezáltal bővül az élelmiszerként, takarmányként vagy egyéb célokra felhasználható algafajok piaci választéka.

A part menti és vidéki területeken élő közösségek gazdasági tevékenységének és jövedelemforrásainak diverzifikálása érdekében különböző finanszírozási mechanizmusok révén elő kell mozdítani az algatermelést. A Bizottság kísérleti projektek révén ösztönzi és támogatja a halászok életpálya-módosítását a regeneratív óceángazdálkodás irányába.

Célzott támogatást kell nyújtani az innovatív kis- és középvállalkozások (kkv-k) számára, melynek során a lehető legnagyobb mértékben fel kell használni a piaci információkat és meg kell erősíteni a befektetők kapacitásait arra, hogy tőkét mozgósítsanak a nagy potenciállal rendelkező vállalkozások/technológiák számára, a fenntarthatósággal kapcsolatban újabb tanácsadási csomagokat kell kidolgozni a kkv-k számára, és technikai

⁶² Például a tengeri területrendezési tervek segítségnyújtási mechanizmusán és a tagállami szakértői csoportokon keresztül, valamint az akvakultúrára vonatkozó nyitott koordinációs módszer révén.

⁶³ Pl. a területekhez való hozzáférés, a természetien kívánt fajok kiválasztása, nemzeti egészségügyi vonatkozású szempontok (pl. jódtartalom) stb.

⁶⁴ A Bizottság támogatja ezt a folyamatot azzal, hogy iránymutatást dolgoz ki a közigazgatási eljárások bevált gyakorlatairól, és lehetővé teszi az algatermesztésre vonatkozó bevált engedélyezési és irányítási gyakorlatok kicserélését az akvakultúrára vonatkozó nyitott koordinációs módszer keretében.

⁶⁵ 1997. május 15-e előtt (az új élelmiszerekről szóló rendelet hatálybalépésének időpontja).

segítséget kell nyújtani a vállalkozások közötti együttműködés felgyorsításához. Meg kell vizsgálni továbbá az algaalapú termékekből kinyert tápanyagok lehetséges hasznosítását és kivonását, valamint az algaalapú termékeknek az ökocímkézési és a zöld közbeszerzési keretbe való bevonását.

A Bizottság:

- 6) 2023-tól kezdődően, az algaágazattal együtt megvizsgálja az algapiacot, és **piacösztönző mechanizmusokat** javasol a technológiák terén elért kutatási eredmények piaci hasznosításának támogatására és előmozdítására;
- 7) 2024 végéig a bevált gyakorlatok, takarmánymutatók és más releváns információk alapján konkrét iránymutatást dolgoz ki a **halalapú takarmányok algaalapú takarmánnyal** való helyettesítésének előmozdítására;
- 8) együttműködik az algaiparral és a tagállamokkal a következők érdekében:
 - A. a különböző forrásokból származó **tápanyagok és CO₂ felhasználása** megfelelő és biztonságos alternatíváinak meghatározása mikroalgák termesztéséhez és ökológiai tanúsításához;⁶⁶
 - B. algák biomasszájából **tápanyagok kivonásának** előmozdítása⁶⁷;
 - C. az algatermesztés és -termelés **környezetre és éghajlatra gyakorolt hatásaira vonatkozó életciklus-értékelés támogatása** azáltal, hogy mérlegelik a tengerimoszat-termesztés környezeti hatásának és fenntarthatóságának mérésére szolgáló **ellenőrzési módszerek és mutatók** kidolgozását;
- 9) 2023–2024 során finanszírozást nyújt olyan kísérleti projektekhez, amelyek támogatják a **halászok életpálya-módosítását a regeneratív óceángazdálkodás irányába**;
- 10) fokozza az algaágazatban működő **innovatív kkv-k** és projektek számára nyújtott célzott **támogatást a BlueInvest platform** kibővített tevékenységei révén⁶⁸;
- 11) 2023-tól kezdődően elősegíti a **tengermedencék szintjén és makroregionális szinten** megvalósuló együttműködést innovatív régióközi partnerségek (pl. az algákra összpontosító kék bioökonómia) ösztönzésével, **intelligens szakosodási stratégiák és a fenntartható kék gazdasággal foglalkozó intelligens szakosodási platform**⁶⁹ révén.

4.3. Az ismeretbeli, technológiai és innovációs hiányosságok, valamint az adathiányok felszámolása

A technológiai fejlesztések, az innováció és az alaposabb ismeretek elengedhetetlenek a regeneratív algatermesztés és -termelés fellendítéséhez az EU-ban. Jelenleg korlátozottan állnak rendelkezésre az uniós algaágazatra vonatkozó megbízható információk, beleértve

⁶⁶ Ez magában foglalja a (szennyvizekből származó) másodlagos tápanyagok vagy az eutróf felszíni vizekből származó tápanyagtöbblet felhasználását mikroalgák és a cianobaktériumok zárt körben történő termesztéséhez.

⁶⁷ Pl. tápanyagok előállítására növényi biostimulánsok (biotrágyák) számára, különös tekintettel a feldolgozott biomasszára (pl. hatóanyagok kivonása után megmaradó biomassza, vagy szennyvíztisztító telepekről származó vagy partra mosott biomassza).

⁶⁸ Ez magában foglalhatja piaci információk nyújtását, a befektetők kapacitásainak megerősítését, hogy tőkét mozgósítsanak a nagy potenciállal rendelkező vállalkozások/technológiák számára, a fenntarthatósággal kapcsolatban újabb tanácsadási csomagok kidolgozását a kkv-k számára, valamint technikai segítség nyújtását a gyorsabb üzletkötéshez.

⁶⁹ [Intelligens szakosodási platform](#)

a társadalmi-gazdasági és környezeti adatokat is⁷⁰. Ez lassítja az algatermelés piacainak fejlődését és általánossá tételét. Annak meghatározásához, hogy az algák milyen mértékben járulhatnak hozzá az európai zöld megállapodásban foglalt célok eléréséhez, célzott, együttműködésen alapuló kutatási erőfeszítésre van szükség, amelyet az EU Horizont Európa programja nyújthat például célzott pályázati felhívások révén, a fenntartható kék gazdaságért dolgozó partnerség⁷¹, valamint az óceánok és vizek helyreállítására irányuló küldetés⁷² keretében 2030-ig.

A fő algatermelési módszerek kidolgozása folyamatban van (lásd: 6. ábra), de innovatív berendezéseket kell kifejleszteni az algaágazat termelékenységének és az algaalapú termékek minőségének növelése érdekében. Az ilyen berendezések közé tartozhatnak a nagy volumenű (esetleg automatizált) termelési és feldolgozási rendszerek, az ellenőrző-irányító rendszerekkel rendelkező megfigyelő szondák stb., amelyek csökkenthetik az előre nem látható biomassa-veszteséget és a munkaerőköltségeket. Az innovatív berendezések a downstream folyamatok javításában is kulcsfontosságú szerepet játszhatnak, mint például a biofinomítók, amelyek a makroalgák és mikroalgák teljes biomasszájának kezelésére szolgálnak, nem pedig csak az aktív összetevők kis mennyiségének a kezelésére, míg a biomassa többi része kárba vész. Fel kell számolni az innováció rendszerszintű akadályait is, és fel kell gyorsítani az algaalapú termékek piacra jutását⁷³.

Alaposabb ismerteket kell szerezni a vadon élő tengeri moszatok begyűjtéséből eredő környezeti hatásokról és az uniós partokra kisodródott tengeri moszatok mennyiségéről is, hogy fel lehessen mérni azt, hogy az ilyen típusú biomasszából mekkora mennyiség képes fenntartható üzleti lehetőségeket biztosítani az uniós vállalatok számára. Az algatermesztési ágazat számára minden bizonnyal előnyös lenne az európai tengerimoszat-törzsek fenntartására irányuló, uniós szintű központosított megközelítés. Ez a megközelítés hozzájárulna a tengeri moszatok biológiai sokféleségének megőrzéséhez is.

⁷⁰ Jelentés: [Gyakorlatiközösségi munkaértekezlet: Algatermelés Európában: helyzet, kihívások és jövőbeni fejlemények](#), az Európai Bizottság bioökonómiával foglalkozó tudásközpontja.

⁷¹ A klímasemleges, fenntartható és produktív kék gazdaságért dolgozó európai partnerség az Európai Bizottság és a tagállamok közötti, a Horizont Európa keretében létrehozott, közszektoron belüli társulás.

⁷² [Az óceánok és vizek helyreállítására irányuló küldetés](#) célul tűzte ki karbonsemleges és alacsony környezeti hatású akvakultúrára irányuló megoldások kidolgozását.

⁷³ Például az algával működő elemek továbbfejlesztése és piacra juttatása érdekében, ami annak a felfedezésnek köszönhető, hogy a kékalgák fotoszintetizálnak és csekély mennyiségű elektromos áramot termelnek, ami „egy alumíniumelektródával érintkezik, és mikroprocesszor működtetésére használható” Bombelli, P et al: [‘Powering a Microprocessor by Photosynthesis.’](#) (Mikroprocesszor működtetése fotoszintézis útján). Energy & Environmental Science, 2022. május, DOI: 10.1039/D2EE00233G,



6. ábra: Főbb algatermelési módszerek Európában

Annak ellenére, hogy a tengeri moszatok képesek szén-dioxid-eltávolításra és az óceánok elsavasodásának csökkentésére, azokat eddig többnyire figyelmen kívül hagyták a kék szénre vonatkozó értékelések során. A vizsgálatok azonban arra engednek következtetni, hogy az áramlatok elsodorhatják a makroalgákat, és azok lerakódhatnak a makroalgák élőhelyein kívüli szénelnyelőkben⁷⁴. Szén-dioxid-megkötésre sor kerülhet az algák tartós termékekké, például algaalapú körforgásos anyagokká (pl. csomagolóanyag) történő átalakításával is. E folyamatok pontosítása és számszerűsítése lehetővé tenné az akvakultúra-termelők számára, hogy további ösztönzőket (pl. kék szén-dioxid-krediteket) kapjanak a tevékenységeikhez, így például a regeneratív tengerimoszat-termesztéshez és az integrált algatermeléshez.

Ugyanakkor több ismeretre van szükség arról, hogy milyen életképes lehetőségek állnak rendelkezésre szakpolitikai és jogi rendelkezések javítására a következők érdekében: a kék szén mint természetes éghajlat-politikai megoldás elfogadása; az üvegházhatású gázok kibocsátásával, valamint az algák felhasználásával történő szén-dioxid-eltávolítással és -megkötéssel kapcsolatos pénzügyi megközelítések és elszámolási eszközök megvizsgálása; a tulajdonjogok tisztázása; a kék szén-dioxid-megkötés alacsony költségek melletti mérésére és pénzben való kifejezésére szolgáló, fejlődőben lévő technológiák (pl. szenzorok) és számítógépes eszközök (pl. mesterséges intelligencia, blokklánc) jegyzékének összeállítása, valamint a kék szénkörforgás kevésbé ismert aspektusainak (pl. a tengeri moszatok hozzájárulása) jobb megértése. Szükség van továbbá a kék szénen alapuló gazdaság – különösen a kék karbonszállítás és a szén-dioxid-eltávolítás tanúsítása – megvalósíthatóságának és fejlesztési perspektíváinak jobb megértésére. A tengeri moszatok innovatív tengeri akvakultúrás termesztésére irányuló megközelítések (például a tengeri permakultúra)

⁷⁴ The future of Blue Carbon science (A kék szén tudományának jövője), Macreadie, P.I., Anton, A., Raven, J.A. *et al*, *Nat Commun* 10, 3998 (2019).

révén elő lehetne segíteni a tengeri moszatok termesztését az EU déli részének földközi-tengeri és atlanti-óceáni vizein is, ahol a vízmélység alkalmas az ilyen műveletekre.

Ismeretek

A Bizottság:

- 12) 2023 végéig beépíti az algaágazattal kapcsolatos ismereteket az **uniós akvakultúra-támogatási mechanizmusba**;
- 13) 2025 végéig – az érdekelt felekkel együttműködve – tanulmányt készít annak érdekében, hogy jobban megismerje **a tengeri moszatok által az éghajlatváltozás mérséklése terén kínált lehetőségeket** és a tengeri moszatok **kék szénelnyelőként** betöltött szerepét;
- 14) 2025 végéig – kutatókkal és tudományos dolgozókkal együttműködve – felméri az uniós szintű megközelítési lehetőségeket a tengeri moszatok biológiai sokféleségének megőrzésére az európai **tengerimoszat-törzsek központi biobankhálózatban vagy adatbankban** való fenntartása és dokumentálása révén;
- 15) 2023-tól kezdődően, az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság szakvéleményét figyelembe véve megbeszéléseket kezd **az algák legmagasabb megengedett szennyezőanyag- és jódtartalmának** meghatározásáról és/vagy egy új, ellenőrzéssel kapcsolatos ajánlásról azon algafajok vonatkozásában, amelyek esetében nem áll rendelkezésre elegendő adat a szennyező anyagok előfordulásáról, a legmagasabb megengedett szintek meghatározásának lehetővé tétele érdekében⁷⁵;
- 16) 2023-tól kezdődően, a tagállamokkal együttműködve tanulmányozza **a vadon élő és az uniós partokra kimosódott tengeri moszatok begyűjtésére** vonatkozó meglévő ellenőrzési rendszereket és rendelkezésre álló adatokat.

Technológiai fejlesztések és innováció

A Bizottság:

- 17) a Horizont Európa és más uniós kutatási programok révén támogatja a **hagyományosan algákból kinyert nagy értékű vegyületekre** irányuló új és továbbfejlesztett **algafeldolgozó rendszerek és új termelési módszerek** kidolgozását (pl. biofinomítók, precíziós erjesztés, sejtmentes rendszerek), valamint az algák feldolgozását, sokoldalúan alkalmazható, körforgásos, bioalapú termékek előállítása érdekében;
- 18) a tagállamokkal együtt a Horizont Európa programon és más uniós kutatási programokon keresztül támogatja jobb és méretezhető **algatermesztési rendszerek** (pl. integrált tengeri multitrofikus akvakultúra, a tengerek többcélú használata, nyílt tengeri termesztés, fotobioreaktorok és algapónia) vagy módszerek (pl. sejtes tengeri akvakultúra és makroalgák tartályokban) kifejlesztését a makroalgákat és mikroalgákat termelő rendszerek jelenlegi technikai korlátainak kezelése érdekében;
- 19) foglalkozik az **algákból előállított bio-tüzelőanyagok** jelentette különleges technológiai és rendszerszintű kihívásokkal, valamint meghatározza a piaci bevezetést célzó intézkedéseket a Horizont Európa keretében.

⁷⁵ Tekintettel az abból eredő egészségügyi kockázatokra, hogy bizonyos algafajok nagy koncentrációban tartalmazhatnak nehézfémeket, a legmagasabb megengedett szintekkel és az ellenőrzéssel kapcsolatban folytatott megbeszélések kapcsolódni fognak az egyes tengerimoszatfajok fogyasztásával kapcsolatos fogyasztási tanácsadás szükségességéről folytatott megbeszélésekhez.

A Bizottság:

20) 2023-tól kezdődően, áttekintést készít az **algákkal kapcsolatos adatok** (pl. termelési, foglalkoztatási, forgalmi és egyéb társadalmi-gazdasági adatok) **rendelkezésre állásáról**⁷⁶, és ajánlást ad ki az ilyen adatok forrásainak központosítására vonatkozóan.

4.4. Az algákból készült és algaalapú termékekkel kapcsolatos társadalmi tudatosság és elfogadottság növelése

Az uniós fogyasztók és polgárok gyakran nincsenek tisztában az algatermesztés és az algaalapú termékek számos előnyével, a tengeri ökoszisztémák regenerálásától kezdve az alacsony szén-dioxid-kibocsátású termékek létrehozásáig és munkahelyek teremtéséig a kék gazdaságban. Az algákból készült és algaalapú termékekkel kapcsolatos társadalmi tudatosság növelése hozzájárulhat az ezek iránti kereslet fellendítéséhez és az uniós algaágazat fejlődésének ösztönzéséhez.

A kék bioökonómiai ágazattal kapcsolatos ismeretek bővíthetők iskolai oktatási programok, tengeri moszatokra irányuló főzőműsorok, az ezzel a témával foglalkozó szórólapok és sajtócikkek, valamint közösségimédia-kampányok révén. Az algaalapú termékekkel kapcsolatos fogyasztói szokások és preferenciák célzott elemzése továbbá segítene feltérképezni, hogy melyek azok a területek, ahol hiányosak az ismeretek, és hol van ezért szükség tudatosságnövelő kezdeményezések szervezésére, valamint hogy milyen irányban érdemes továbbfejleszteni az algaágazatot.

A Bizottság:

21) 2023-tól kezdődően támogatja a fogyasztók tudatosságának növelését a következők révén:

- A. a **fogyasztói szokások és preferenciák elemzése**⁷⁷ az algaalapú termékek megítélésével kapcsolatban;
- B. tényeken alapuló, **az egész EU-ra kiterjedő és/vagy adott esetben regionális vagy helyi kommunikációs kampány(ok)** indítása az algaalapú termékek különböző alkalmazásainak és előnyeinek népszerűsítése érdekében⁷⁸;

22) felhívja a figyelmet az algaalapú termékek fenntarthatóságára a fenntartható élelmiszerek címkézésére vonatkozó uniós keretben, többek között a halászati és akvakultúra-termékekre vonatkozó forgalmazási előírásokban és „a termelőtől a fogyasztóig” stratégia keretében előírt zöldség- és gyümölcs-kezelési kezdeményezésekben;

23) 2023-tól kezdődően az EU4Ocean platformmal és a tagállamokkal együtt elősegíti a **tudatosságnövelő** fellépéseket az iskolák és egyetemek számára a kék bioökonómiával, valamint a regeneratív akvakultúrára vonatkozó innovatív

⁷⁶ Különböző forrásokból, mint például a Halászati és Akvakultúra-termékek Piacának Európai Megfigyelőközpontja (EUMOPA), Eurostat, az adatgyűjtési keret, iparág stb.

⁷⁷ Például az Eurobarométer segítségével, ami az uniós intézmények nevében 1974 óta rendszeresen végzett, országokon átvívelő közvélemény-kutatások gyűjteménye.

⁷⁸ Ez kombinálható a tudatosság növelésére irányuló célzott fellépésekkel, például algafőzési verseny megrendezésével a fogyasztók szerepvállalásának és tájékozottságának növelése érdekében.

5. KÖVETKEZTETÉSEK

Ha az EU most cselekszik, megragadhatja a lehetőséget arra, hogy kezelje az esetleges hibákat, és ne csak arra az egyre növekvő érdeklődésre reagáljon, ami az algák nyersanyagként való figyelembevételét övezi a különböző gazdasági ágazatokban, hanem ösztönözze egy gazdasági, társadalmi és környezetvédelmi szempontból is biztonságos, megújuló és versenyképes erőforrás fejlesztését az algaalapú termékek növekvő uniós és nemzetközi piaca számára. Amint az a Horizont Európa program keretében zajló, óceánok és vizek 2030-ig történő helyreállítására irányuló küldetésben is szerepel, az óceánok és a vizek helyreállítása létfontosságú az emberi élet fennmaradásához, a jólléthez és – különösen a part menti közösségekben – az uniós polgárok megélhetéséhez. Ebben az algák jelentős szerepet tölthetnek be.

Az európai zöld megállapodással összefüggésben ez a kezdeményezés fontos szerepet játszik abban, hogy a jelenlegi környezeti és éghajlati kihívások üzleti lehetőségekké váljanak. Integrált és rendszerszerű megközelítést biztosít a már folyamatban lévő fellépések közötti szinergiák megteremtéséhez és az e közleményben ismertetett új intézkedésekre vonatkozó javaslatokhoz. Ez az integráció és koordináció elengedhetetlen az uniós költségvetés hatékony végrehajtásának és intelligens gazdasági alkalmazásának biztosításához a szinergiák biztosítása és a tudásmegosztás maximalizálása révén.

Az EU algaágazata fiatal és dinamikus ágazat, amely gyorsan változó iparral, egyre bővülő ismeretekkel és növekvő számú kutatási projekttel rendelkezik. A Bizottság 2027 végéig jelentést készít, amelyben értékeli az e közlemény végrehajtása terén elért eredményeket.