

# Javaslatok az élelmiszerkémia felsőfokú oktatására

*FECS Élelmiszerkémiai Munkacsoport*

Érkezett: 2001. július 28.

Az Élelmiszerkémiai Munkacsoport (WPFC) az Európai Kémikusok Egyesületeinek Szövetségéhez (FECS) tartozik. Ma 23 európai ország delegált képviselőt ebbe a munkacsoportba, amely kb. 9000 élelmiszervegyészt képvisel mind az EU tagállamaiból, mind a nem tagokból, beleértve Norvégiát, Svájcot, valamint a közép- és kelet-európai országokat.

Az Élelmiszerkémiai Munkacsoport egyik fő célja, hogy javaslatot készítsen az európai élelmiszervegyészek harmonizált tantervére. A több európai országban végzett WPFC felmérés kimutatta, hogy még az EU tagországokat tekintve is szélsőségesen szervezetlen és igen eltérő az élelmiszerkémia elméleti és gyakorlati oktatása. Ennek oka – a tantervet illetően – nyilvánvalóan a megegyezés, sőt a konzultáció hiánya Európában. Ezért a WPFC, mint az élelmiszervegyészek páneurópai testülete szükségesnek érezte, hogy olyan javaslattal álljon elő, mely az alapját képezheti az EU hatóságokkal, a nemzeti élelmiszervegyész szervezetekkel és az oktatás résztvevőivel való tárgyalásra.

Az élelmiszerkémia egyre fontosabb szakterület, az élelmiszervegyész szakemberek szerepe nem hangsúlyozható eléggé. Az élelmiszervegyésznek kulcsszerepe van az élelmiszerfelügyeletben és -ellenőrzésben, aktivitásuk fontos szerepet játszik a fogyasztók védelmében az élelmiszerekkel kapcsolatos kockázatoktól. Ezt hangsúlyozza a hatósági élelmiszer-ellenőrzéssel foglalkozó 83/397 EU Tanácsi Irányelv, amely előírja, hogy az EU tagországok nemzeti hatóságainak legyen kellő számú, megfelelően képzett és gyakorlott szakembere az élelmiszerkémiaiban és határterületein.

Első szükséges lépésként a WPFC meghatározta és definiálta az élelmiszerkémia szakterületeit az élelmiszertudomány rokon területeihez képest. Másodsorban a WPFC irányelveket fogalmazott meg, melyek kitűzik az egyetemi szintű élelmiszervegyész-képzés minimális követelményeit. Ezek az irányelvek megfelelő tudományos háttérrel biztosítanak az élelmiszerek és hasonló anyagok kémiai elemzéséért felelős szakemberek számára. Így az EU tanácsi irányelvben a hatósági ellenőrzés, valamint az élelmiszerfeldolgozás hasonló területén előrt szakértelem minimális követelményeit fogalmazza meg. Végül a függelék a továbbiakban bemutatja az élelmiszervegyészek igen tág tevékenységi körét, amit az adott irányelvek szerinti elméleti és gyakorlati oktatás tesz lehetővé.

A munkacsoport hangsúlyozza, hogy mennyire fontos az élelmiszerkémia oktatása Európában és hogy az oktatást összehasonlítható és magas szintre kell emelni. Az erőfeszítések megfelelő tudományos alapot teremtenek majd a hatékony fogyasztói egészségvédelemhez minden európai országban és jelentősen hozzájárulnak az európai mezőgazdaság és élelmiszeripar hatékonyságának és versenyképességének növeléséhez.

## **Definíciók**

Az élelmiszerkémia a rosszul definiált „élelmiszertudomány” egy fontos eleme, mely magában foglalja az élelmiszerfizikát, az élelmiszer-mikrobiológiát, az élelmiszerhigiénéiát, az áruismeretet stb. Az élelmiszer-technológiát általában külön tárgynak tekintik. A táplálkoástudomány több ponton is kapcsolódik az élelmiszertudományhoz, de annak nem szerves része.

Az élelmiszerkémian belül a következő területek kiemelt fontosságúak:

- az élelmiszerek tulajdonságainak vizsgálata nyers és főtt állapotban;
- az élelmiszerek összetételének és egyedi komponensei tulajdonságainak vizsgálata a teljes élelmiszer-mátrixban;
- az összetétel és a tulajdonságok változása a termesztés, feldolgozás és tárolás során;
- módszerek kidolgozása e változások megbízható és reprodukálható mérésére és olyan eljárások kifejlesztése, melyek kíméltetik vagy megelőzik a nemkívánatos változásokat;
- az élelmiszerek minőségének, ártalmatlanságának és tisztaságának meghatározása, beleértve tápanyag-tartalmukat és érzékszervi tulajdonságaikat;
- analitikai módszerek kifejlesztése élelmiszerek összetételének megállapítására és a káros vagy nem kívánatos komponensek meghatározására;
- megfelelő szakértőkkel együttműködve megalapozott élelmiszer-szabályozás kidolgozása a közegészség és a tisztességes verseny védelmében.

Mindebből a következő definíció vezethető le:

„Az élelmiszerkémia a nyers és feldolgozott élelmiszerek és komponenseik összetételének, szerkezetének, tulajdonságainak vizsgálatára, kémiai és biokémiai változásaik felderítésére, a fontos és nemkívánatos vegyületek elemzésére kompetens tantárgy, célja a közegészség, valamint az élelmiszerminőség védelme és javítása.”

## Az élelmiszerkémia tantárgy irányelvei

A teljes élelmiszerkémiai képzés minimális követelmény marad, eként a WPFC 2 év alapozó, 2 év haladó tanulmányokat javasol és fél évet tart kívánatosnak a szakdolgozat (Masters thesis) elkészítésére, azaz összesen négy és fél évet.

Az alapozó tanulmányoknak előadásokat és alapos gyakorlati képzést kell magában foglalnia általános, szervetlen, szerves és fizikai kémiából, melyeket fizika, matematika, statisztika és biológia kurzusok egészítenek ki. Az élelmiszerkémiai játszott alapvető szerepe miatt az analitikai kémia központi helyzetet élvez. Ha lehetséges, ennek az alapozó oktatásnak követnie kell az okleveles vegyészek tantervét. Így a diákoknak két év után kell csak eldönteniük, hogy vegyészként akarják-e folytatni vagy élelmiszerkémiaira szakosodnak.

A két év haladó tanulmány során a tantervnek hangsúlyozottan kell tartalmaznia, hogy a élelmiszerek vegyelemzése általában komplex anyagokkal vagy nyomelemzéssel foglalkozik. Ezen kívül kiegészítő tárgyakat kell felvenni, melyek lehetővé teszik a széleskörű tudás és gyakorlat megszerzését.

A megfelelő számú kredit egységek keretén belül a WPFC az elméleti és gyakorlati oktatás következő felosztását javasolja:

Tárgy	Előadás	Gyakorlat
Élelmiszerkémia, élelmiszer-biokémia, élelmiszerkémiai analitika, érzékszervi elemzés stb.	50-60 %	65-70 %
Élelmiszer-mikrobiológia	10-15 %	10-15 %
Élelmiszer-toxikológia, táplálkozástudomány stb.	5-10 %	5-10 %
Élelmiszerszabályozás és előírások	5-10 %	
Élelmiszer-technológia	5-10 %	5-10 %
Speciális érdeklődési területek	0-15 %	0-15 %

A kreditegységek összege legyen megfelelő az összehasonlítható természettudományok felsőfokú képzéseivel. Az elnyert fokozathoz (Master-, oklevél) mindig szükséges egy szakdolgozat, melyet fél év alatt kell elkészíteni, lehetőleg tudományos kísérleti munkával.

## Élelmiszervegyészek az iparban

Az élelmiszeriparban az élelmiszervegyészek azok a szakemberek, akik a fogyasztó számára biztonságos, tápláló és ízletes ételmezőt biztosítanak. Elsősorban a kutatásban, fejlesztésben és minőségellenőrző laboratóriumokban tevékenykednek. Feladatuk többek között a nyersanyagok optimális megválasztása alkalmasságuk, feldolgozási minőségük és biztonságosságuk vizsgálata révén; együttműködés új termékek kifejlesztésében és a gyártási eljárások tökéletesítésében, a gyártási folyamat és a végtermék minőségének ellenőrzésében. Ezen belül az élelmiszervegyész

- felelős a gyár termékeinek minőségéért és ártalmatlanságáért, beleértve tápanyagtartalmukat, érzékszervi tulajdonságaikat és az előírásoknak való megfelelést;
- az előírásoknak és a helyes gyártási gyakorlatnak (GMP) megfelelően elvégzi a gyártás ellenőrzését az optimális tulajdonságok elérése és a nemkívánatos komponensek kizárása céljából, ehhez kémiai, fizikai-kémiai, enzimes, immunológiai, mikrobiológiai és érzékszervi módszereket alkalmaz;
- hozzájárul a gyártástechnológia optimalizálásához az értékes komponensek megőrzése érdekében, figyelembe véve az energiatakarékosságot és a környezet védelmét is;
- minőségi, táplálkozásélettani, mikrobiológiai és élelmiszerjogi szempontból vizsgálja a nyersanyagokat és a végterméket;
- új termékeket és technológiákat fejleszt és standard műveleti eljárásokat dolgoz ki az élelmiszerjogi előírásoknak megfelelően;
- új nyersanyagokat és csomagolóanyagokat kutat fel, vizsgálja azok alkalmasságát;
- minőségirányítási rendszereket alkalmaz és azon belül az állandó minőséget biztosító paramétereket állapít meg;
- értékesítési és reklámozási tanácsokat ad;
- ellenőrzi az ivóvizet, a gyártáshoz használt vizet és vizsgálja a szennyvizet is;
- együttműködik a termelési és tenyésztési szerződések kidolgozásában, hogy elkerüljék a nyersanyagok szennyeződését pl. szermaradványokkal és egyéb szennyezőanyagokkal;
- új és tökéletesített analitikai módszert fejleszt ki, illetve adaptál és vizsgálja azok teljesítőképességét;
- részt vesz az élelmiszervonatkozású szakmai bizottságokban és munkacsoportokban.

## Élelmiszervegyészek hatósági szolgálatban

A hatósági élelmiszerfelügyelet és -ellenőrzés laboratóriumi vizsgálatait és szakvéleményeit az élelmiszervegyészek a vegyvizsgáló és élelmiszer-ellenőrző laboratóriumokban végzik el, illetve készítik. Feladatuk elsősorban a fogyasztók védelme az egészségügyi kockázatoktól, a hamisítástól és a félrevezető információktól. Ezen belül az élelmiszervegyészek feladata

- az élelmiszerek kémiai, fizikai-kémiai, enzimes, immunológiai, mikrobiológiai és érzékszervi módszerekkel történő vizsgálata és az elemzési eredmények értékelése az élelmiszerjog érvényes előírásai szerint;
- az ivóvíz és az ipari víz vizsgálata, kémiai összetételük meghatározása;
- a szermaradványok és általánosan előforduló szennyezők vizsgálata élelmiszerekben és ivóvízben;
- új és tökéletesített élelmiszeranalitikai módszerek kidolgozása és validálása, valamint hasznosítása a nemzeti, illetve nemzetközi szabványosításban;
- mintavételi programok kidolgozása és szervezése az élelmiszerelőállítóknál és importáló cégeknél, valamint részvétel az élelmiszerelőállítók, nagybani piacok és más kereskedelmi egységek felügyeleti ellenőrzésében;
- szakvélemények készítése hatóságok, ügyészségek és bíróságok számára;
- egyéb anyagok (pl. talaj, szennyvíz és hulladékok) vizsgálata és az eredmények értékelése;
- élelmiszerfelügyelők, tanácsadók és más elméleti és gyakorlati szakemberek (pl. ismeretterjesztők) oktatása.

Az élelmiszervegyészek fontos szerepet töltenek be az élelmiszerellenőrzés végrehajtásában és a közigazgatásban. Ilyenek például a következők: jelentéskészítés a felelős minisztériumok és hivatalok, valamint helyi hatóságok számára, melyek feladata az élelmiszertörvény végrehajtása, illetve annak felügyelete. Ezen belül az élelmiszervegyész részt vesz

- az élelmiszerforgalmazás felügyeletében és az eredmények alapján a szükséges intézkedések meghozatalában;
- hiteles közlemények és értelmezések összeállítása a hatóságok, a közhivatalok és a bíróságok részére;
- stratégiák kidolgozása az élelmiszerforgalmazás hatékony és gazdaságos felügyeletére és részvétel azok megvalósításában;
- hatósági és jogi előírások kidolgozása nemzeti és közösségi szinten;
- a közvélemény tájékoztatása a hatósági élelmiszerellenőrzés megállapításairól.

## **Élelmiszervegyészek a kutatásban és az egyetemeken**

Az élelmiszerkutatásban az élelmiszervegyészek elsősorban az egyetemek kémiai és biokémiai tanszékein, valamint állami és ipari kutatóintézetekben dolgoznak. Ezen belül az élelmiszervegyészek szerepe a következő:

- élelmiszer-komponensek elválasztása, valamint szerkezetük, funkciójuk és kölcsönhatásuk vizsgálata;
- az élelmiszerek és komponenseik reakcióinak vizsgálata a feldolgozás és tárolás során, valamint az adalékanyagok, a csomagolóanyagok, a csomagolás stb. hatásának vizsgálata;
- hatékony módszerek kidolgozása az élelmiszerek összetételének és tisztaságának vizsgálatára, valamint a nemkívánatos komponensek kimutatására;
- vizsgálati módszerek kidolgozása élelmiszerek és környezeti minták szennyezőinek, szermaradványainak kimutatására és a szennyezés módjának kiderítésére;
- tanácsadás tudományos bizottságokban a tudományos eredmények és értelmezésük nyilvánosságra hozatalával kapcsolatban.

Az egyetemeken az élelmiszervegyész elméleti tananyagot ad le a hallgatóknak a biokémia, az analitikai kémia és az élelmiszerkémia területén, beleértve

- az élelmiszerek előállítását, összetételét és funkcionális tulajdonságait;
- alkotórészeik reakcióit az előállítás, feldolgozás és tárolás során;
- az élelmiszeradalékok hatásmechanizmusát és a szennyezők hatását;
- a vonatkozó előírásokat és alkalmazásukat tudományos problémák megoldásához.

Ezen túlmenően az élelmiszervegyész

- a hallgatókat a gyakorlati ismeretek megszerzésére is oktatja, beleértve a kémiai vizsgálatok alkalmazását az élelmiszeranalitikai és technológiai problémák megoldására, valamint
- irányítja a posztgraduális hallgatók tevékenységét és értékeli tudományos előmenetelüket.

## **Élelmiszervegyészek a független magánlaboratóriumokban**

Általában egy ipari vagy kereskedelmi testület nyilvánosan nevezi ki őket élelmiszervegyésznek vagy kereskedelmi vegyésznek. Fő feladataik egyike a hivatásos tanácsadás a gyártók, az importőrök, a kereskedelmi partnerek és ügyfeleik részére.

Ezen túlmenően az élelmiszervegyész

- kémiai, fizikai-kémiai, enzimes, immunológiai, mikrobiológiai és érzékszervi módszerekkel vizsgálja az élelmiszereket, a félkész termékeket, a nyersanyagokat, beleértve az ivóvizet és csomagolóanyagokat is, valamint kiértékeli az eredményeket;
- táplálkozástudományi tanácsokat ad az élelmiszerelőállítóknak és a közéletmezés résztvevői számára;
- megvizsgálja a környezet hatását az élelmiszerek előállítására és tárolására, valamint kiértékeli az eredményeket;
- szaktanácsot ad az élelmiszerelőállítóknak technológiai és higiénés problémáik megoldására;
- tanácsokat ad az élelmiszerjogi és higiéniai előírások betartása vonatkozásában a kereskedelemben;
- megvizsgálja a vitás mintákat és kiértékeli az eredményeket.

Ezen kívül az élelmiszervegyészek egyre több munkát végeznek a környezetvédelmi analízis komplex területén így többek között ellátják a víz, a talaj és egyéb környezeti minták vizsgálatát és az eredmények kiértékelését.

### **Élelmiszervegyészek más területeken**

Az élelmiszervegyészek jó háttérrel rendelkeznek a természettudomány egyéb területein felmerülő problémák vizsgálatára és megoldására mivel jól képzettek az analitikai kémia, a biokémia, a mikrobiológia, a technológia, a toxikológia, a táplálkozástudomány és az élelmiszerszabályozás területein. Ezért az élelmiszervegyészek dolgozhatnak például

- élelmiszerfeldolgozó üzemeket auditáló és tanúsító cégekben;
- élelmiszeripari szövetségekben;
- mezőgazdasági ellenőrző és kutató intézetekben;
- vegyipari és gyógyszeripari laboratóriumokban;
- környezetvédelmi ügynökségeken;
- kozmetikai és más fogyasztási termékeket előállító iparok kutató, fejlesztő és minőségellenőrző laboratóriumaiban;
- víz- és szennyvízipari laboratóriumokban;
- kémiai toxikológiai vagy klinikai kémiai laboratóriumokban;
- bűnügyi analitikai vegyvizsgáló intézetekben;
- a fogyasztói érdekvédelmi szervezetekben;
- a fogyasztóknak táplálkozási tanácsokat és felvilágosítást nyújtó intézményekben.