



Mindig van választás

## **Biotechnológus technikus**

Szaktananyagbemutató információs mappa



Befektetés a jövőbe



Új Magyarország  
FEJLESZTÉSI TERV

**FELELŐS KIADÓ: PIRISI KÁROLY**

**KÉSZÍTŐ: ALICE MARKETING MANUFAKTÚRA**

**PÁLYAORIENTÁCIÓS LEKTOR: HARKÁNYI ADRIENNE**  
**SZAKMAI LEKTORÁLÁS: URBÁN ZSOLT, KOMMUNIKÁCIÓS SZAKBIZOTTSÁGI VEZETŐ,**  
**MAGYAR BIOTECHNOLÓGIAI SZÖVETSÉG**

A SZAKMAISMERTETŐ MAPPA A TÁMOP 2.2.2 – „A PÁLYAORIENTÁCIÓ RENDSZERÉNEK TARTALMI ÉS MÓDSZERTANI FEJLESZTÉSE” PROJEKT KERETÉBEN KERÜLT KIDOLGOZÁSRA.

**PROGRAMVEZETŐ: BORBÉLY-PECZE TIBOR BORS**

A PROJEKT AZ EURÓPAI UNIÓ TÁMOGATÁSÁVAL, AZ EURÓPAI SZOCIÁLIS ALAP ÉS A MAGYAR ÁLLAM TÁRSFINANSZÍROZÁSÁVAL VALÓSUL MEG.

FOGLALKOZTATÁSI ÉS SZOCIÁLIS HIVATAL  
2010

[www.afsz.hu](http://www.afsz.hu)  
[www.epalya.hu](http://www.epalya.hu)  
[www.eletpalya.afsz.hu](http://www.eletpalya.afsz.hu)



# **Tartalomjegyzék**

**A. Feladatok és tevékenységek**

**B. Követelmények**

**C. Szakképzés**

**D. Kereseti lehetőségek,  
elhelyezkedési kilátások**

**E. Egyéb információs források**

## Feladatok és tevékenységek

A következő kérdésekre kaphat választ:

- ◆ Melyek a jellemző feladatok, tevékenységek ebben a szakmában?
- ◆ Milyen anyagokkal, eszközökkel kell dolgoznia?  
(anyagok, szerszámok, műszerek, gépek...)
- ◆ Hol végzi a munkáját?  
(szabadban, műhelyben, irodában, üzletben...)
- ◆ Munkája során kikkel kerül kapcsolatba, kikkel van dolga?  
(vevő, ügyfél, kolléga...)

*Biotechnológiának nevezzük azt az eljárást, amikor élő szervezetek segítségével állítunk elő új termékeket vagy szolgáltatásokat.*

*(a Magyar Biotechnológiai Szövetség honlapjáról)*

A biotechnológia a XXI. század egyik vezető tudományterülete. Napjainkban az élet számos különböző területéről halljuk vissza a biotechnológia kifejezést, legtöbbünknek azonban csak halvány elképzelései vannak arról, mit is jelenthet ez pontosan. Az emberek többsége a szó hallatán a génmódosított élelmiszerekre, a bioüzemanyagokra, vagy éppen a klónozásra gondol. A fiatal, ám mára igazán jelentőssé váló tudományágnak azonban ennél sokkal többet köszönhet az emberiség, hiszen a modern gyógyszerektől kezdve a veszélyes hulladékok feldolgozásán át egészen a bűnözők elfogásáig valamennyi területen domináns szerepet játszik a biotechnológia.

Magát a kifejezést először egy hazai tudós, Ereky Károly használta 1919-ben. A modern biotechnológiát 1976-tól számítják. Ekkor hozták létre a világ első „biotech” cégét. Első terméküknek, az emberi inzulinnak betegek milliói köszönhetik az életüket.

A **biotechnológus technikus** a *vegyipari* szakmák csoportjába sorolható. Vegyipari technikus szakképesítéssel rendelkezők képezhetik magukat tovább erre a szakterületre.

Munkáját a változatosság, sokszínűség jellemzi, **számos területen dolgozhat:**

- a gyógyszergyártásban (a gyógyszerként alkalmazott anyagok előállítása),
- élelmiszeriparban (élelmiszerek, élvezeti cikkek előállítása),
- kozmetikai és szépségiparban (biotechnológiával készülő szépségápolási termékek előállítása),

- mezőgazdaságban (takarmány értéknövelése, növényi mikroszaporítás, oltóanyag-termelés, talajvizsgálat).

A biotechnológus technikus **feladatai, tevékenységei:**

- **élő anyagok** (mikroorganizmusok) tömegtenyésztése az ipar számára (pl. egy gombafajtából növényvédőszer-alapanyagot állít elő),
- (kis moláris tömegű) **anyagcsere-termékek** előállítása (pl. algákból von ki anyagcsere-termékeket élelmiszeripari célokra),
- ipari technológiai, gyógyászati vagy **analitikai célra alkalmazott anyagok** (elsősorban enzimek) előállítása (pl. inzulint állít elő).

A biotechnológiai ipar fő ágazatai:

- **PIROS biotechnológia:** A tudományág fejlesztéseinek háromnegyedét ez a szektor adja. Orvosi, egészségügyi terápiai és diagnosztikai módszerek fejlesztésével és kutatásával foglalkozik, mint pl. az őssejtterápia, géntechnológia, gyógyszerek kutatása és fejlesztése. Sok milliárd ember gyógyulásában segítenek az itt fejlesztett gyógyszerek.
- **FEHÉR biotechnológia:** Ipari és környezetvédelmi kutatásokkal és fejlesztésekkel foglalkozó ágazat. Ezen ágazat kutatói foglalkoznak pl. a biomassza és bioüzemanyagok kutatásával, vagy fejlesztik a mosóporokban található enzimeket és hatóanyagokat.
- **ZÖLD biotechnológia:** Mezőgazdasági, növénytermesztési kutatásokkal foglalkozik. Ezen ágazat kutatói fejlesztik pl. a génmódosított növényeket, amelyek segítségével lehetőség nyílik a fejlődő országok élelmiszer-ellátásának megoldására és az éhínségtől szenvedő harmadik világ lakossága élelmezési gondjainak megoldására.

A biotechnológus technikus **munkája során:**

- **értelmezi és alkalmazza a feladatához kapcsolódó leírásokat, szabványokat** (műszaki ábrázolásban használt jelölések, szabványok, technológiai folyamatvázlat, anyagáramlási ábrák, szabványos szerelvény- és műszerjelölések, stb.);
- **gépeket, berendezéseket kezel, működtet** (biotechnológiai gépek, berendezések, csővezetékek, indító kapcsolók, az elektromos műszerek beállító gombjai, hőátadó- és hűtőberendezések, és az azokat kiszolgáló egységek, keverő-, porlasztó-, szűrő- és ülepítő berendezések, fermentor stb.);
- **méréseket, számításokat végez;**
- a biotechnológiában használatos **vegyipari műveleteket hajt végre;**
- **mikroszkópos vizsgálatot végez;**
- **mikroorganizmusokkal dolgozik;**
- **elvégzi a munkájához kapcsolódó kiegészítő feladatokat** (pl. tisztítás, sterilizálás, anyagok tárolása, hűtése stb.);
- **részt vesz hazai és nemzetközi konferenciákon,** ahol a szakma újdonságairól kaphat naprakész információkat.

A biotechnológus technikus egyik **legfontosabb munkaeszköze a számítógép.** Elengedhetetlen munkavégzése során a **biotechnológiában használt szoftverek ismerete,** rutinszerű alkalmazása. A vizsgálati, mérési dokumentációk, árajánlatok, megrendelések elkészítéséhez biztonsággal kell kezelnie a **szövegszerkesztő, táblázatkezelő, prezentáció-készítő programokat is.**

- **Hagyományos munkaeszközei a laboratóriumi eszközök, készülékek, műszerek, gépek.** A méréseket különböző pontosságú és érzékenységű

mérlegekkel, térfogatmérő eszközökkel, egyéb **analitikai eszközökkel** kell elvégezni. A klasszikus kvantitatív és kvalitatív analízis eszközei, illetve a tömeg- és térfogat elemzőeszközök ismeretére és használatára szintén szükség van a szakmában.

Ennek megfelelően a *biotechnológus technikus fő munkaeszközei*:

- **mérőeszközök** (tömeg-, térfogat-, sűrűség-, viszkozitás-, hőmérséklet- és nyomásmérő stb.)
- **elemző eszközök**
- **a laboratóriumi műveletek eszközei** (szűrő, bepárló, kristályosító, szárító eszközök, vízfürdő, desztilláló stb.)
- **környezetvédelmi célberendezések**, analitikai eszközök (pl. levegő-, víz- és talajminőség-vizsgáló készülékek)
- **mikrobiológiai laboratóriumi eszközök** (mikroszkópok, a mikroorganizmusok tenyésztéséhez szükséges eszközök és berendezések, elektronikus sejtszámláló stb.)

A biotechnológus technikus **munkája egy részét irodában, másik részét laboratóriumban végzi**. A munkafeladatokat az irodában készíti elő, a kutatómunkát, méréseket, vizsgálatokat a laboratóriumban végzi el, majd az adatgyűjtést követően az elemzéseket, értékeléseket, eredményeket az irodában dolgozza föl, dokumentálja.

A biotechnológus technikus munkája során kapcsolatba kerül:

- vezetőivel,
- munkatársaival,
- beosztottjaival,
- más cég szervezeti egységei munkatársaival:



- a megrendelőkkel,
- beszállítókkal,
- nemzetközi kutatókkal és szakemberekkel.

A szervezeti hierarchiában munkáját elsősorban mérnökök irányítják. A kitűzött célok megvalósításában hatékonyan együtt kell tudni dolgoznia más szervezetekkel, mint például a beszerzés, a pénzügy, a termelés, a gyártómérnökség, a minőségbiztosítás, a raktár, a szállítmányozás.

# Követelmények

A következő kérdésekre kaphat választ:

- ◆ Milyen fizikai igénybevétellel, megterheléssel jár a munkavégzés?
- ◆ Milyen környezeti ártalmakkal, hátrányokkal járhat a szakma gyakorlása?
- ◆ Milyen egészségügyi követelményeket támaszt ez a szakma?
- ◆ Milyen egyéb tulajdonságok megléte kedvező ebben a szakmában?
- ◆ Milyen tantárgyakban kell jó eredményt elérni ehhez a szakmához?
- ◆ Milyen érdeklődési kör a legelőnyösebb ebben a szakmában?

A biotechnológus technikus **munkája** a labormunkák, terepen történő mintavételezés végzése közben **könnyű fizikai igénybevétellel jár**, mely a mérőeszközök, vizsgálati minták mozgatásából adódik. Irodai munkavégzése fizikai igénybevétellel nem jár, bár az ülő munkavégzés során, a számítógépen végzett munka megterhelésével számolni kell.

Munkáját vagy irodában, vagy laboratóriumi körülmények között végzi. Terepen ritkán tevékenykedik. **A labormunkák során egészségre ártalmas anyagokkal is kapcsolatba kerülhet.** A terepen végzett munkák során az évszaktól függő időjárási hatásokkal kell számolnia.

Speciális feladatok elvégzésekor (akár terepen, akár laboratóriumi körülmények között) **alkalmanként védő öltözetet kell viselnie** az esetleges fertőzések elkerülése érdekében.

A biotechnológus technikus szakmát választóknak egészségügyi alkalmassági vizsgálaton kell részt venniük, melynek során az alábbi főbb feltételeknek kell megfelelni: jó látás, ép hallás, együttműködő-készség, koncentráció-készség.

A fenti fizikai képességeken túl az alábbi **tulajdonságok, képességek** (kompetenciák) „birtokában” érdemes ezt a szakmát választani:

- olvasott szakmai szöveg megértése
- szakmai nyelvi íráskészség
- szakmai szöveg megértése hallás után
- beszédkésztség szakmai nyelven
- önállóság
- megbízhatóság
- kapcsolatfenntartó készség

- következtetési képesség
- érdeklődés az élő természet és emberek iránt
- nyitottság az emberiség problémáira (éhínség, betegségek)
- érdeklődés a biotechnológiában megjelenő új kutatási eredmények iránt
- megvalósítási készség (a kutatási eredmények gyártmányképessé tétele)
- kreatív problémamegoldó képesség
- fogékonyság mérőeszközök használatára
- pontosság

A biológia, kémia, fizika, matematika tantárgyakat szeretők, ezekben a tárgyakban jó eredményeket elérők lehetnek sikeresek a képzés és a munkavégzés során. Mivel a nemzetközi kutatási anyagok, publikációk és konferenciák jellemzően angol nyelvűek, előnyt jelent az angol nyelv ismerete.

A biotechnológus technikus szakmát választónak jó **készségekkel kell rendelkeznie** a szakterület tárgyaiban, a **méréstechnikában**, a számítások elvégzéséhez az **alkalmazott matematika** és **számítástechnika** területén.

**A biotechnológia modern, érdekes, hasznos tudomány. Ennek a tudománynak a gyakorlata nagyon sok újdonságot, felfedeznivalót foglal magába.** A biotechnológiát nem lehet művelni a **természet iránti elkötelezettség nélkül.** A legfontosabb érdeklődési körök:

- a bioszféra
- a természetvédelem
- az élet szeretete
- elméleti kérdések számokkal való kifejezése
- eszközökkel végzett pontos, szabályozott munka

# Szakképzés

A következő kérdésekre kaphat választ:

- ◆ Mit kell tanulni a szakképzés során?
- ◆ Hol történik a szakképzés?
- ◆ Milyen iskolai előképzettségre van szükség?
- ◆ Mennyi ideig tart a szakképzés?
- ◆ Milyen költségekkel jár a képzés, és kapható-e támogatás?
- ◆ Mekkora a képzésbe felvehető létszám?

### **Szükséges iskolai előképzettség**

**Biotechnológus technikus képzésben vegyipari technikus végzettséggel rendelkezők vehetnek részt.** A végzettség egyaránt megszerzhető iskolai rendszerben és felnőttképzésben.

A biotechnológus technikus **képzésre jelentkezőknek tehát érettségire és vegyipari technikus végzettségre** van szükségük.

**Vegyipari technikus végzettség megszerzéséhez érettségi szükséges, képzési ideje főszakképesítés esetén 2 év (felnőttképzésben legfeljebb 2000 óra).**

A biotechnológus technikus **képzés időtartama 600 óra.** Az elméleti és gyakorlati képzés aránya 60/40%.

### **A szakképzés helye**

A képzés vegyipari szakközépiskolákban vagy vegyipari szakkal rendelkező felsőfokú oktatási intézményben (tanfolyam keretében) történik.

### **A szakképzés során a hallgatók a következő ismereteket szerezhetik meg:**

- mezőgazdasági és élelmiszeripari biotechnológiai folyamatok;
- környezetvédelemben alkalmazott biotechnológiai folyamatok;
- munkajogi, munka-, környezet- és tűzvédelmi, biztonságtechnikai előírások;
- hazai és nemzetközi szabványok;
- laboratóriumi eszközök, készülékek, műszerek, gépek kezelése, összeállítása, karbantartása, laboratóriumi vizsgálatok, műveletek és

mérések önálló végrehajtása, a mérési eredmények feldolgozása, értékelése;

- biológiailag fontos vegyületcsoportok;
- sejttan, virológia, bakteriológia és genetika;
- vegyipari, biotechnológiai gépek, berendezések működtetése, karbantartása, üzemi állapotuk ellenőrzése, javítási feladatok meghatározása;
- a biotechnológiai műveletek és folyamatok üzemeltetése, irányítása, műszeres ellenőrzése és értékelése;
- munkafolyamatok megtervezése, előkészítése, kapcsolódó számítások elvégzése, műveleti tervek készítése;
- gazdasági ismeretek;
- a korszerű folyamatirányítás eszközeinek kezelése és a számítógépes folyamatirányító programok alkalmazása.

### **Szakképzéssel kapcsolatos egyéb (költségek, létszám) információk**

A képzés elérhető alapképzéshez kapcsolódó iskolai- és felnőttoktatásban, ingyenes és költségtérítéses formában egyaránt. A képzésben részt vevők létszámával kapcsolatban a képzést indító intézmények adnak tájékoztatást.

A szakképesítéssel kapcsolatos részletes információk megismerhetők a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet honlapjának ([www.nive.hu](http://www.nive.hu)) „Szakképzési dokumentumok” és „Adatbázisok” menüpontja alatt, valamint a Nemzeti Pályaorientációs Portálon ([www.eletpalya.afsz.hu](http://www.eletpalya.afsz.hu)).

## **Kereseti lehetőségek, elhelyezkedési kilátások**

A következő kérdésekre kaphat választ:

- ◆ Hogyan alakult az átlagkereset a szakmában?
- ◆ Hányan szereztek szakképesítést az elmúlt időszakban?
- ◆ Hányan dolgoznak ebben a szakmában?
- ◆ Mekkora a munkaerő iránti kereslet ebben a szakmában?
- ◆ Hogyan alakult a munkanélküliek száma?
- ◆ Milyen más foglalkozási területre válthat át az ember viszonylag könnyen?



A foglalkozásra jellemző átlagkeresettel kapcsolatos információk megtalálhatók az Állami foglalkoztatási Szolgálat honlapján <http://foglalkozasok.afsz.hu>.

A biotechnológus technikusok átlagkereseti adatait az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

<b>Országos átlagkereseti adatok (bruttó Ft/hónap)</b>		
<b>Év</b>	<b>Személyi alapbér</b>	<b>Teljes kereset</b>
2007	154.307	184.620
2008	157.375	190.074
2009	190.781	228.183

### **A munkaerő iránti kereslet, munkanélküliség**

A biotechnológia rohamosan fejlődő tudományág, és Magyarország a Közép-Kelet-európai régióban vezető szerepet tölt be ezen a területen, így a jövőben várhatóan nő az igény a szakképzett biotechnológus technikusok iránt.

*„A biotechnológia az egyik olyan terület, amelyet Magyarország kormány szinten is prioritásként jelölt meg az ország tudományos világtérképére való felkerülése érdekében.”* – mondja egy fiatal biotechnológus.

2008-ban 115 bejelentett álláshelyet tartottak számon, amely 50%-ot meghaladó növekedést jelent az előző évhez képest. Ebben a szakmában az állást kereső munkanélküliek száma folyamatosan csökken.

**Alternatív foglalkozások, elhelyezkedési lehetőségek**

A biotechnológus technikus **vegyésztechnikusi képzettséggel** rendelkezik, így **vegyésztechnikusként bármikor elhelyezkedhet.**

A vegyésztechnikusi képesítéssel az alábbi emelt szintű képesítések szerezhetők meg:

- drog- és toxikológiai technikus
- papíripari technikus
- vegyipari minőségbiztosítási technikus

A pálya iránt érdeklődők felsőfokú képzettséget, **vegyésmérnöki diplomát** is szerezhetnek.

További elhelyezkedésre, munkaerő-piaci tendenciákra vonatkozó adatok elérhetők a **[www.afsz.hu](http://www.afsz.hu)** weboldal „Statisztika” menüpontja alatt.

## **Egyéb információs források**

- **Nyomtatott információk**
- **Elektronikusan elérhető források**

**Nyomtatott formában elérhető források, szakkönyvek**

**Biotechnológiai Évkönyv** - Magyar Biotechnológiai Szövetség (2009, 2010)

**NAPI Gazdaság, országos gazdasági napilap - Biotechnológia** (melléklet sorozat, 2008, 2009, 2010 évadok)

**Elektronikusan elérhető források**

[www.hungarianbiotech.org](http://www.hungarianbiotech.org) - a Magyar Biotechnológiai Szövetség honlapja

[www.afsz.hu](http://www.afsz.hu) – az Állami Foglalkoztatási Szolgálat honlapja

[www.nive.hu](http://www.nive.hu) – a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet honlapja

[www.epalya.hu](http://www.epalya.hu) – az Állami Foglalkoztatási Szolgálat pályainformációs honlapja

[www.eletpalya.afsz.hu](http://www.eletpalya.afsz.hu) – Nemzeti Pályaorientációs Portál