

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTERIUM KIADÁSA

RÁDIÓS GAZDASÁGI ELŐADÁSOK

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG:

ELNÖK: MAYER KÁROLY DR.

HELYETTES ELNÖK: BUDAY BARNA

TAGOK:

MARSCHALL FERENC DR. SZTANKOVICS JÁNOS

NÉMETH JENŐ WELLMANN OSZKÁR DR.

FELELŐS SZERKESZTŐ:

CZVETKOVITS FERENC DR.

SEGÉDSZERKESZTŐ:

SUHAYDA TIBOR

SZERKESZTŐSÉG:

BUDAPEST, V., KOSSUTH LAJOS-TÉR 11. SZ., II. 202.

III. ÉVFOLYAM

A. SZOROZAT

40. SZÁM

OLYASD EL, ŐRIZD MEG ÉS GYŰJTSD KÖNYVTÁRBA!

A MIKROORGANIZMUSOK SZEREPE ÉS JELENTŐSÉGE A MEZŐGAZDASÁGBAN

IRTA:

BENEDEK LÁSZLÓ

OKL. VEGYÉSZMÉRŐK

FIGYELEM!

Az A. sorozat 37. számú füzetébe néhány hiba csúszott be.

A 303. oldalon az 1. bekezdés utolsó sorában:

Hollandia, India helyett: Holland-India

A 303. oldalon a 4. bekezdés utolsóelőtti

sorában: 0.735 helyett: 0.737

A 306. oldalon a 4. bekezdés 10-ik sorában:

nehogy helyett: úgyhogy

A 306. oldalon a 4. bekezdés 11-ik sorában:

állhassanak helyett: állhatnak

Javítsuk ki füzetünkben ezeket a hibákat!

Eddig megjelent füzetek:

1. *Dr. Szahmáry Arisztid* :
A borkezelésnél szükséges tisztaságról.
2. *Pályi Sándor* :
Tartsunk rendet gazdaságunkban.
3. *Ráth Árpád* :
A mezőgazdasági talajvizsgálatok gyakorlati hasznossága.
4. *Kemény Szilárd* :
A baromfitenyésztés, különös tekintettel a tanyai gazdálkodásra.
5. *Dr. Schandl József* :
Hogyan tehetjük jövedelmezővé juhászatunkat ?
6. *köveskáli Győrffy Jenő* :
Férges alma.
7. *vitéz Fodor Vince* :
Fásítsunk !
8. *Rajczy Géza* :
A tengeri célirányos termeléséről.
9. *Gyárfás József* :
Az okszerű takarmánytermesztésről.
10. *Dr. Schandl József* :
A budapesti országos mezőgazdasági kiállításaink jelentősége.
11. *Dr. Jeszenszky Árpád* :
A selyemtenyésztés mai módja hazánkban.
12. *Dr. Kelemen Imre* :
A mezőgazdasági termelés megszervezése.
13. *Dr. Borbély Kálmán* :
Magyarország 1929. évi mezőgazdasági termelése.
14. *Biró János* :
A rendszeres és okszerű legeltetésről.
15. *Dr. Schuniedhoffer Gyula* :
A sertésvész és az ellene való védekezés.
16. *Dr. Kerekes Lajos* :
A gyümölcsös védelme és a házilag készíthető védekezőszerek.
17. *Buday Gyula* :
Első segélynyújtás háziállataink gyakoribb megbetegedéseinnél.
18. *Dr. Ihrig Károly* :
A gabonaszövetkezetek és közraktárak gabonavédelmi szerepe.
19. *Dr. Bittera Miklós* :
Növénytermesztési újdonságok.
20. *Csiki László* :
A zöldtakarmányok besavanyítása.
21. *Vajna István* :
A m. kir. téli gazdasági iskolák szerepe a mezőgazdasági haladás szolgálatában.
22. *enesi Dorner Béla* :
A rét- és legelőjavítás időszerű kérdéseiről.
23. *Dr. Réthly Antal* :
Az időjárásokozta gyümölcsfakárok és az ellenük való védekezés.
24. *Ulicsny Károly* :
A esemegezszőlő eltartásáról és esomagolásáról.
25. *Dr. Zucker Ferenc* :
A mesterséges istállótrágya készítése.
26. *Grábner Emil* :
Az okszerű vetőmagtermesztés jelentősége és végrehajtása.
27. *K.-Herdiczka Ernő* :
A traktor.
28. *Horn János* :
A gyümölcsfajták megválasztása.
29. *Dr. Kollán Sándor* :
A mételykór és az ellene való védekezés.
30. *Horn János* :
A gyümölcsfaápolási és védekezési tanfolyamok célja és eredménye.
31. *vitéz kisjókai Takács Gyula* :
A burgonyatermelés és értékesítés újabb irányai.
32. *Dr. Kukuljevič József* :
A gazda teendői az őszi bekötés előtt.
33. *Dr. Kelemen Imre* :
Magyarország babtermelésének és értékesítésének jelentősége és megszervezése.
34. *Pettenkoffer Sándor* :
Az újborok kezeléséről.
35. *Winkler János* :
A baromfiak téli etetése és a téli esibenevelés.
36. *Éltető József* :
Hogyan lehet a kisgazdákat meggyőzni a gazdasági szakképzettség fontosságáról.
37. *Tornóczy Ernő* :
A mezőgazdasági gépeknél használatos üzemananyagok ismertetése.
38. *Becker Ádám* :
Belvízlevezetés és annak hatása az Allöldön.
39. *Winkler János* :
A viziszárnyasok tenyésztése.

A mikroorganizmusok szerepe és jelentősége a mezőgazdaságban.

Írta: **Benedek László** okl. vegyészmérnök.

A nagy természetben az anyagoknak állandó, örök körforgása észlelhető. A mezőgazdaság feladata, hogy ennek a folyamatnak termékeit kihasználja s ennek révén az ember életéhez szükséges anyagokat előállítsa. Miben áll ez a körfolyamat? A mezőgazdaság által termelt növényi anyagok részben emberi táplálkozásra, részben állati takarmányul, részben pedig ipari termékek (pl. olaj, szesz, keményítő, vászon stb.) előállítására szolgálnak. Mielőtt az ember egyes állati termékeket (pl. a gyapjút, prémet, bőrt stb.) szükségletei kielégítésére felhasználhatná, azok előbb ipari feldolgozáson mennek át. Az ipar viszont egyes anyagokat megint visszaad a mezőgazdaságnak (pl. az olajpogácsát, korpát, műtrágyát).

Az elfogyasztott anyagok állandó utánpótlásáról, megújításáról a növényvilágban rejlő kincsek kiaknázásával a mezőgazdaság gondoskodik. A növény a benne felhalmozott anyagokat a napfény energiája segítségével a levegő szén-savjából és a talaj tápanyagaiból építi fel. A növényeknek ezzel az építő folyamatával szemben szükség van egy olyan lebontó folyamatra is, amely ismét visszajuttatja a talajba, a levegőbe, ezzel a természet körforgásába mindazokat az anyagokat, melyekből a növény felépült. Ha ilyen lebontó folyamat nem lenne, teljes növényi tápanyaghiány állna be, a föld felülete pedig elhalt növényi maradványokkal és állatok holt tetemeivel lenne borítva. Arról, hogy ez be ne következzen, a természet gondoskodik azért, hogy a szerves anyagokat elbomlasztja. A fa, a levél idővel elbomlik. A földben maradó növényi gumó, gyümölcs elrothad. A rothadás, az erjedés éppen úgy nem maguktól következnek be, mint a növények felépítése. Amint a szántóföldön nem terem közvetlenül cukor, a takarmányból nem lesz tej magától, hanem a cukor a cukorrépa keresztül, a tej pedig a tehénen keresztül keletkezik, épp így a lehulló

falevél sem bomlik el, sem a trágya nem érik meg magától, hanem mindezekhez szabad szemmel nem látható, apró élőlények közreműködésére van elengedhetetlenül szükség. Ezeket az apró élőlényeket *mikroorganizmusoknak* nevezzük.

Az erjedés és a rothadás által a növényi és állati eredetű anyagokból újra felszabadulnak azok az anyagok, amelyekből a növény felépült, a szénsav és a növényi tápsók. Így a szerves anyag körfolyamatát, amit a növények indítanak meg, befejezik a mikroorganizmusok.

A mezőgazdaság hasznos állatai és kulturnövényei mellett figyelmet érdemelnek ezek az apró szervezetek is. Ezek a mezőgazdának leghasznosabb ingyenmunkásai, mert ezek életműködése a talaj termékenységével messzemenően összefügg s így befolyasuk van a növény életére is. A növény mikroorganizmusmentes talajban is megél ugyan és szépen fejlődik, de évről-évre rosszabbul, olyannyira, hogy a negyedik év után már nem csirázó magokat termel.

A mikroorganizmus gyűjtőnév alatt a baktériumokat, élesztőket, penészeket és protozonokat értjük. Ezerszeres, sőt sokszor még ennél is nagyobb nagyítás mellett találnánk fel ezeket a szervezeteket a természetben. A mikroorganizmusok a legegyszerűbb élőlények, melyeknél az összes életjelenségek egy hártáival elzárt egységes tömlőben folynak le. Nagyságuk a milliméter ezredrészével mérhető. A tudomány fejlődéstanilag a növényekhez sorolja őket, de természetes kapcsolatot képeznek az állatvilághoz is. Szaporodásuk egyszerű és gyors, ezért elterjedtségük is óriási. Egy baktériumsejt kedvező körülmények között képes már 20 perc alatt ketté oszlani. Az életkörülményeik és életigényeik is csodálatosan sokfélék, így mindenütt, ahol táplálék, szervesanyag vagy élőlény van, található valamely mikroorganizmus faj. Vannak közöttük olyanok, melyek tisztán ásványi anyagokból és a levegő szénsavából már élni és szaporodni tudnak. Ezek az ősbaktériumok. Ezek a megszilárduló föld kérgén valószínűleg úttörői voltak a szerves életnek és a termőtalaj kialakulásában nagy szerepük lehetett.

A mikroorganizmusok közül csak kevés rendelkezik önálló mozgási képességgel. A leggyorsabban mozgó baktériumok a vízben, *testük hosszához képest* olyan gyorsan haladnak, mint a leggyorsabban szaladó ember. A talajban a mozgóképességük lassúbb és a leggyorsabban haladó baktérium naponta 25 millimétert tud megtenni, tehát 1 kilométer út megtételéhez 110 évre lenne szüksége. A legtöbb

mikroorganizmust a természet különböző tényezői, a víz, a szél vagy az állatok szállítják el a legkülönbözőbb helyekre. A legcsekélyebb szellő szárnyára veszi a föld finom porát, vele együtt a végtelen könnyű mikroorganizmusokat és szétszórja a világ minden tája felé. Ahol megfelelő tápanyagot és elegendő nedvességet talál, ott elszaporodik. Így minden fajta mikroorganizmus a neki legmegfelelőbb környezetet választhatja ki.

A talaj mikroorganizmusai mindenhol találhatóak, ahová a föld pora eljuthat. A földből kibújó növényen már rajta vannak, a szél beszórja velük a virágokat, a leveleket, kalászokat és gyümölcsöket. Egy szem búzán 12.000 baktériumot számoltak meg, ami igen kis szám, ha figyelembe vesszük, hogy a jól trágyázott talaj egy grammján 100 millió baktérium él. Ezek a számok talán nagynak tűnnek fel, de ha összehasonlítjuk a méreteket és nagyságokat, mindjárt más eredményre jutunk. A búzaszem nagysága úgy viszonylik a baktériumhoz, mint az ember egy négyezer méter magas hegyhez. A 100 millió baktériumot tartalmazó egy gramm földben *nagyságukhoz képest* a baktériumok olyan távol vannak egymástól, mintha egy nagy 5 emeletes bérpalotában csak hat ember lakna.

A jó termőföld felső rétege tíz-tizenöt centiméter mélységig tehát olyan képet mutat a nagyítókészüléken (mikroszkópon), mint távolról egy élénk forgalmú kis város utcái. Ne gondoljuk, hogy a mikroorganizmusok eloszlása a talajban egyenletes. Ott, ahol több a táplálék, egy csomóban sok él együtt, míg máshol, a mélyebb rétegekben kevesebb. Egy kat. hold földben 300—400 kg. a súlya az ott élő mikroorganizmusoknak, ezek mellett még körülbelül 500—600 kg. súlyú más, a föld alatt otthonos rovar, giliszta és egyéb kis állat él. A talaj tehát súlyban kifejezve annyi élő szervezetet tart el a föld alatt, mint amennyi lábas jószágot táplál a rajta termett takarmánnyal. A talajnak ezek a szervezetei lélekeznek, vagyis elégetik a szerves anyagokat és mint az állatok, szénsavat adnak ki. Egy hold föld átlagban 40 mázsa szénsavat lélekezik ki, megközelítően egy évben annyit, mint egy jól táplált, kifejlett ökör.

A talaj mikroorganizmusainak táplálékai a talajba kerülő állati és főleg növényi maradványok, a gyökér, az alászántott növényi szár és levélmaradványok, valamint a trágya. Ezeknek az anyagoknak elbontásából és a mikroorganizmusok felbomlásából származó vegyületek feltárják a növény által különben fel nem vehető talajvegyületeket és keletkezik a termőerőt adó televény vagy humusz. Az elbomlás

és a humuszképzés annál gyorsabb, minél nagyobb a mikroorganizmusok száma, ami a talaj szellőződöttségével, kellő művelésével és tápanyagtartalmával is összefügg. Tápanyagszegény talajon a széntartalmú növényi maradványok elbomlása természetesen lassúbb, mert kevés a mikroorganizmus. Táplálkozásukhoz ezek is a talaj nitrogéntartalmú anyagait használják el, tehát a meglévő keveset is elvonják a növények elől. Régen tudott dolog, hogy az istállótrágya életet visz a talajba. A takarmánnyal nagyon sok mikroorganizmus kerül az állatok emésztőszerveibe. Nagy részük elpusztul, míg más részük életben marad és hihetetlen mértékben elszaporodik. Egyes fajok az emésztőszervek állandó lakói és a tápanyagok megemésztésénél is szerepük van. A szilárd állati ürülék 2—3%-a mikroorganizmusokból tevődik ki. Valóban egy 200 mázsás istállótrágyázással 5—6 mázsa mikroorganizmust viszünk be a talajba, így megértjük, hogy miért bomlik el az alászántott gyöker- és szármарadvány olyan hamar a frissen trágyázott talajban.

A talajmikroorganizmusok egyik legfontosabb csoportja a *nitrogénygyűjtő baktériumok*. A talaj nitrogénjéből, helyesen a salétrom és ammóniák vegyületeiből építi fel a növényi világ fehérjevegyületeit, amelynek legnagyobb részét a terméssel a gazdaságból kivisszük. A talajba visszakerülő hánypadot a mikroorganizmusok ismét lebontják, de egy része a lebontásnál átalakul elemi nitrogénné és mint növényi tápanyag, elvész. Csonka országunk mezőgazdaságának nitrogénvesztése, beleértve a hibás trágyakezeléssel elveszöt is, Kraybig szerint évente 100.000 tonnára tehető. Az ezáltal beálló hiányt a nitrogénygyűjtő vagy nitrifikáló baktériumok nagyrészt pótolják. A nitrogénygyűjtő baktériumok a levegő nitrogénjét alakítják át nitrogéntápanyaggá, tehát a gazdának ingyen trágyázzák a talajt. E baktériumoknak két csoportja nagyjelentőségű: a főleg pillangós-virágúak gyökerén élő fajok és a szabadon élők. E fajok nitrogénygyűjtő hatásának a gyakorlati gazda által való kihasználása nemzetgazdasági érdek, mert ezzel talajaink nitrogénkészletét és termőerejét a legolesőbb úton fokozhatjuk.

A kiválasztott baktériumfajnak a talajon való elszaporításával és meghonosításával, a *talajoltásokkal*, különösen a pillangósvirágú növényeknél szép eredményeket értek el. A szabadon élő nitrogénygyűjtő baktériumokkal való talajoltás némelykor eredményes, a növény úgy fejlődik az oltott talajon, mintha nitrogéntrágyát kapott volna, más esetekben pedig teljesen hatástalan maradt. Ez természetes

is, mert ha a talaj már eredetileg tartalmazta ezeket a fajokat, az oltás hatása nem észlelhető, máshol pedig, ahol a talaj fizikai és kémiai tulajdonságai olyanok, hogy azok a kívánt baktériumfaj életfeltételeinek nem felelnek meg, nem is szaporodhatnak el.

A talajoltó szerek a jövőben még becses segédeszközei lehetnek a mezőgazdaságnak.

A mezőgazdaság sok ágazatában felhasználhatók a mikroorganizmusok annál a tulajdonságuknál fogva, hogy a táplálkozásnál a tápanyagokat megbontva, olyan anyagokat hoznak létre, amelyek valamely irányban hasznosíthatók. Ezen az alapon kiválasztott mikroorganizmusfajokat az ember kultur-mikroorganizmusainak is nevezhetjük.

A mezőgazdaságban a tej különböző értékesítésénél, a tejtermékek előállításánál sok mikroorganizmus játszik szerepet. Az aludttej, a joghurt, a vaj készítésénél a tejsavbaktériumok, a sajtok készítésénél többféle fehérjebontó baktériumfaj, élesztő és penész működik közre. Tehát, habár az alapanyag mindig az egyforma összetételű tej, a célirányosan kiválasztott mikroorganizmusfajjal és fajokkal a tejterméken mindig ugyanazt a változást lehet elérni, ugyanolyan zamatú és ízű készítményt lehet előállítani.

A savanyú takarmány készítésénél, a besavanyításnál, zombolyázásnál első helyen a cukorból tejsavat képző baktériumok és második helyen a cukrot elerjesztő élesztők játszanak szerepet. Besavanyításra a nagy nedvesség tartalmú, romlékony takarmányok, a friss fű, csalamádé, répafej, répaszelet, burgonya kerülnek.

A savanyítás művelete abban áll, hogy a talaj és a termények tejsavképző baktériumait juttatjuk céltudatosan vezetőszerre. A képződő tejsav konzerválja és izesíti az így eltett takarmányt. A besavanyításnál 25—50% tápanyagvesztéssel kell számolnunk.

Az élesztőfeléket a mezőgazdasági ipar, a szeszgyártás, a borszeszgyártás és a gyümölcs-pálinkakészítés használja fel. Az élesztők életműködése a szesz (alkoholos) erjedést, vagyis a cukornak szeszre (alkoholra) és szén-savra való szétbontását eredményezi. A szeszgyár a keményítő- és cukortartalmú mezőgazdasági termékeket dolgozza fel. Főanyagai a burgonya, a rozs, a tengeri, a cukorrépa és a melasz.

A mezőgazdasági szeszipar az anyagkörfolyamat legtökéletesebb kihasználásának legjobb példája. A mezőgazdaság által termelt terményből a cukrot, illetve keményítőt átalakítja szeszé, melyet lefőzve értékesít, míg az összes többi anyagot, a nitrogéntápanya-

gokat, ásványi sókat, a feltakarmányozott moslékkal visszaadja a mezőgazdaságnak. A gazdaságból végeredményben csak a napfény energiája által termelt cukrot, keményítőt visszük ki.

A bor a szőlő cukordús levéből ugyancsak a szeszes (alkoholos) erjedés következtében keletkezik.

Még kell még emlékezni a kender és len áztatásáról, melynél szintén baktériumok munkája érvényesül, mikor a rostokat össze- ragasztó anyagokat elbontva, a rostokat felszabadítják.

Megjegyzem még, hogy a dohány éréseknél is szerepet játszanak a mikroorganizmusok.

Az állati és növényi betegségeknek, az élelmiszerek elromlásának legtöbb esetben a mikroorganizmusok az okai. A hasznos szervezetek mellett vannak tehát olyanok, melyek a mezőgazdaságnak óriási károkat okozhatnak. Ezeknek a nagy károkat okozó fajoknak élet- körülményeit a tudomány már ismeri és legtöbbnél az ellenük való védekezés eszközeit is megtalálta.

A mezőgazdaság minden ága szerves anyagot termel, dolgoz fel. Ennek a termelésnek, feldolgozásnak folyamán mindig és minde- nütt találunk mikroorganizmusokat, amelyek lehetnek hasznosak, közömbösek vagy károsak. A hasznosokat a mezőgazdaság szolgálatába állítani, a károsokat kiküszöbölni a mezőgazdaság érdeke.

A mezőgazdaság hasznos és káros mikroorganizmusainak tudomá- nyos kutatására hivatottak a földművelésügyi minisztérium tudományos intézetei. Egyike ezeknek a M. Kir. Erjedéstani Állomás (Budapest, II., Herman Ottó-út 15.), melynek egyik osztálya a mezőgazdasági ipar, a szeszgyártás, a gyümölcsपालinkaipar, az ecet-, sör- és konzervgyártás körében előforduló hasznos mikroorganizmusok kihasználásával és a károsak elleni védekezés módzataival foglalkozik.

