

AZ MTA TIHANYI BIOLÓGIAI KUTATÓ INTÉZETÉNEK BESZÁMOLÓJA

WOYNÁROVICH ELEK igazgató

Elhangzott az MTA Biológiai Csoportjának 1958. évi nagygyűlésén

A tihanyi Biológiai Kutatóintézetben folyó munkáról csak úgy kaphatunk megközelítően teljes képet, ha visszapillantunk múltjára és megítéljük azt a szerepét is, melyet az egyetemes magyar biológiai kutatás kifejllesztése területén betöltött.

Harmincegy évvel ezelőtt, amikor a tihanyi Biológiai Kutatóintézet megnyitotta kapuit, az az elvetett mag szökkent szárba, melyet addig szinte minden magyar biológus reménységgel, vagy egy szikrányi remény nélkül — a kilátástalanság ködével küzdve — ápolt: otthonra kapott a Balaton biológiai kutatása és az általános elméleti biológiai kutatás. Lehet, hogy az elvetett mag nem hozott olyan gyorsan gyümölcsöt, mint ahogyan azt elképzelték, de nagyon jól tudjuk, a négy fal, a jól felszerelt laboratóriumi asztal még nem elégséges a tudományos sikerhez. Fel kellett nevelődni annak a tudós gárdának, aki a laboratóriumokat megtölti a kutatás szellemével, célratorően felhasználja a problémák megoldásához a rendelkezésre álló felszerelést, eszközöket. És, ha ebből a szemszögből vizsgáljuk meg azt a kérdést, hogy mi volt Tihanynak a szerepe eddig, akkor tűnik fel Intézetünk a maga nagyságában, szellemi méreteiben.

Az a körülmény, hogy benne otthonra talált a hidrobiológiai kutatás és kinevelődött az a hidrobiológus gárda, mely sok sikert ígérően törekszik hazánk vizeinek biológiai feltárására, igen nagy mértékben Tihany érdeme. Azt a tényt, hogy minden magyar szemefénye és kincse, a Balaton biológiai szempontból egyike a legjobban kikutatott nagy tavaknak és, hogy a Balatonban folyó biológiai folyamatokat fejlődésükben is megismerhettük, a tihanyi Intézet tette lehetővé.

Tihany falai között a biológiai kutatás új ágai, új területei vertek gyökereket és innen sugározódtak szét az országba. A hazai genetikai kutatás, továbbá a kísérleti növényélettani és mikrobiológiai kutatás több területe innen indult el. A fiziológiai kutatást folytató orvosok sok úttörő munkája is tetemes részben hozzájárult Tihany világhírvének megszerzéséhez. Legújabbán itt alakult ki a rendszeres algafiziológiai kutatás, s talált otthonra a rovarfiziológia. Előre haladunk a biológiai termelés felette bonyolult kérdéskomplexumá-

nak analizisében és egyengetjük a kísérleti ökológia útját. Meg akarjuk teremteni az alsóbbrendű szervezeteken végzendő összehasonlító funkcionális fiziológiai kutatást.

Ha végiglapozzuk Intézetünk immár 24 kötetre rugó évkönyv-sorozatát, az ott megjelent dolgozatok tanúskodnak arról az eredményről, amit Tihany — nemcsak a magyar biológiai tudománynak —, hanem az egész világ tudományos fejlődésének adott és ad évről évre.

De mindezen túlmenően Tihany úttörő munkát végzett a magyar biológiai kutatás kifejlesztésében, a biológiai tudomány egyes új ágai itt vertek először gyökeret hazánkban és falai között izmosodott tudóssá számos fiatal, kezdő kutató.

Tihanynak ezt a kettős feladatát, nevezetesen: hogy hazánkban eddig még nem művelt, vagy a tudományághoz nem méltó alapossággal, rendszer-telenül művelt új területek számára tör utat és a fiatalokat érett tudományos kutatóvá, tudóssá neveli, mi is felismertük és magunkénak tekintjük. Ezzel is magyarázatot tudunk adni — már előljáróban — arra a kérdésre, hogy miért nem egy témakörön, egységes területen dolgozik az Intézet. Tihany-nak nem lehet csupán az a feladata, hogy egy tudományos problémát — bármilyen nagy horderejű legyen is az — megoldjon. Tihany-nak hazánkban új tudományhajtásokat kell egyszerre gyökereztetni a biológiai tudomány termékeny talajába. Új tudományágak jövődő tudósgárdáját kell folyamatosan nevelni és önálló útra bocsátani, hogy szélesedhessen, erősödhessen a magyar biológiai kutatás.

Ezek előrebocsátása után röviden vázolom az Intézet szervezetét és rátérek az elmúlt évben folyó tudományos kutatómunka ismeretére.

Az Intézetben három tudományos osztály működik, legrégebb — az Intézet megnyitása óta működő — Hidrobiológiai Osztály egy osztályvezetővel és három beosztott tudományos kutatóval, de ennek az osztálynak keretein belül végzi munkáját az Intézet igazgatóhelyettese is. A Kísérleti Növény-tani osztály 1954-ben alakult. Az osztályvezetőn kívül két tudományos beosztott kutatóval működik. A Kísérleti Állattani Osztály 1956-ban, az állatgenetikai kutatócsoport Gödöllőre történt elvonulása után szerveződött, kutatási profiljának kialakítására pedig ez évben került sor. Az osztályvezetőn kívül három kutató dolgozik itt, de ennek az osztálynak a kereteibe illik bele az én és kutatómunkatársam munkája is. — Minden osztályon csupán egy-egy asszisztens van, a hidrobiológiai osztályra pedig csak fél munkaidővel tudtam asszisztentst biztosítani. Az asszisztens hiány természetesen rosszabb határfokúvá teszi a kutatói munka kihasználását és fékezi a kutatás kiszélesítésére és elmélyítésére irányuló törekvést.

Az intézeti kutatómunkát általánosságban három irányú követelmény befolyásolja.

1. Az Intézet kutatómunkásságával szemben támasztott igény.

2. Az Intézet helyzete, fekvése és felszerelése által biztosított feltételek.

3. Az intézeti kutatás hagyományai.

Az Intézet kutatómunkájával szemben támasztott igény egyrésztől megegyezik a Magyar Tudományos Akadémia Elnökségi határozatának megfelelően azzal az általános irányelvvel, hogy az Akadémia tudományos intézetei alapvető, fundamentális kutatást folytassanak. — Másrésztől viszont helytelen lenne a gyakorlati, gazdasági élettől minden szempontból elvonatkoztatott kutatás. Ezt a két ellentétnek tűnő végletet úgy igyekszünk áthidalni, hogy a fundamentális kutatásokon belül pl. a kísérleti objektumok megválogatásával olyan eredmények elérésére is törekszünk, melyek gazdasági szempontból is kihasználhatók. Keressük továbbá kutatási eredményeink gyakorlati vonatkozásait, illetőleg ilyen irányú felhasználhatóságuk lehetőségeit.

Amikor 1956-ban átvettem az Intézet vezetését, határozott célt tűztem ki az Intézet kutatómunkájával kapcsolatban. Nevezetesen azt, hogy a biológiai történéseket, jelenségeket a biológiai termelés törvényszerűségeinek megismerése céljából kutatjuk. Ez a célkitűzés véleményem szerint harmonikusan összefogja az előbb vázolt kettősséget, a fundamentális kutatást és a gyakorlatban is hasznosítható kutatási eredmények elérését.

A biológiai termelés az anyagcserével, tehát az életfolyamatok közepontjában álló életjelenséggel — az összes többi életjelenség alapjával — áll a legszorosabban ok és okozati kapcsolatban. A biológiai termelés törvényszerűségeit idiobiológiai szinten az egyes élőszervezetekkel kapcsolatban, vagy synbiológiai szinten életközösségek és életterek vonatkozásában kutathatjuk.

A biológiai termelés megismerése céljából részletesen kell tanulmányozni az anyag- és energiafelvételt, annak feltételeit, a testbe bejutott anyag útját, átalakulását, felhasználódását és végül az anyag és energia leadásának körülményeit, mennyiségi és minőségi vonatkozásait. Amikor a környezet és szervezet összefüggésének tanulmányozása során a biológiai termelés törvényszerűségeinek megismerése célzatával a legfontosabb környezeti tényezőknek, a hőmérsékletnek, fénynek, kemizmusnak a hatását vizsgáljuk, a kísérleti ökológia módszertanát kell igénybe vennünk.

Sokszor folyt vita afölött, hogy milyen módszerekkel: a természet alapos megfigyelésével, a jelenségek leírására való törekvéssel, vagy tisztán kísérleti kutatással, vagy esetleg e kettőnek az ésszerű kombinálásával törekedjünk a kutatási célkitűzések megoldására.

Gegenbauer, a híres német anatómus tanítványának — a később világ-híres kísérleti biológus — *Hans Spemann*nak az emlékkönyvébe Heidelbergben 1890-ben a következőket írta: „Die Natur gibt uns immer Antwort, wenn wir sie nur richtig zu fragen verstehen.” A természet mindig felel, ha a helyes kérdéséhez értünk. — Valóban a természet helyes kérdésénél kezdődik a biológiai kutatás művészete és csak azok várhatnak kimerítő feleleteket

— alapos, helytálló kutatási eredményeket — akik helyesen tették fel a kérdést. A természeti jelenségek megfigyelése, leírása vagy akár pontosabb műszerek és mérések igénybevételével nagyobb pontosságra, alaposságra törő igyekezet ma már maradéktalanul egy kutatói törekvést sem elégíthet ki. — Azonban a természettel való legszorosabb, állandó kapcsolat taníthat meg minden biológust a helyes kérdés-feltevés művészetére. És ebben rejlik Tihany egyik hatalmas ereje, nincs beszorítva a város kőrengetegébe. Ahogy elhagyjuk a laboratórium falait, kint találjuk magunkat a kérdések feladására serkentő természetben.

Mint minden intézet gyakorlatában ismeretes, nálunk is felüti fejét olykor az a jelenség, amit „a kisebb ellenállás felé való kitérésnek” nevezhetnék. Ennek a káros jelenségnek fellépésére állandóan figyelünk. Bár hangsúlyozom, hogy nem vagyok az ún. ráoktrojált témák híve, és igen jó az, ha a kezdő kutató is témakörét maga alakítja ki, mégis törekszem és az Intézet tudományos munkáját irányítók törekszenek arra, hogy senki se keressen olcsó sikereket és ne kutasson egyik témáról a másikra szállva felületesen, hanem probléma-körét minél szélesebb alapon, több oldalról, a legmodernebb módszerekkel és a rendelkezésre álló eszközökkel vizsgálja. Ebből következik, hogy semmi körülmények között sem elégedhetünk meg a biológia leíró módon való művelésével.

Fokról fokra, lépésről lépésre hódít és helyet kap kutatásainkban a kísérletes kutatás, mert tudatában vagyunk annak, hogy főként így dolgozva biztosíthatjuk munkánk világviszonylatban is elérni kívánt mélységét, alaposágát. A kísérletes kutatás nemcsak a kísérleti osztályokon, hanem magán a hidrobiológiai osztályon is, főként a jelenségek analizálásának kutatási stádiumában egyre szélesedik.

Az Intézet helyzete, fekvése és felszerelése által biztosított adottságok ésszerűen arra indítanak, hogy kísérleti objektumnak elsősorban gerincteleneket — alsóbbrendű szervezeteket és ezeken belül is főként víziszervezeteket válasszunk. Aki Tihanyt, berendezését és felszerelését jól ismeri, nem kételkedik fenti választásunkban. Lehet egyéb objektumokkal is (pl. magasabbrendű növények, emlősök) ideig-óráig kísérleteket kezdeni, de számos tapasztalat azt bizonyítja, hogy e kísérletek nagyobb vonalú kibontakozásához szükséges feltételeket (kísérleti tér, állatbeszerzés, eltartás stb.) Intézetünk csak nagy áldozatok árán és akkor is csak tökéletlenül tudja biztosítani. Másik oldalról a Balaton közelsége, a vízi állatok eltartásának, nevelésének megoldhatósága egybehangzó biztosíték arra, hogy az országban sehol másutt nincs olyan tárgyi alap és lehetőség a vízi szervezetek kísérleti kutatására, mint Intézetünkben. Úgy érzem nem csorbul az Intézet fundamentális kutatással kapcsolatos célkitűzése, ha a kísérleti kutatások objektumaként alsóbbrendű szervezeteket és ezeken belül is részben víziszervezeteket használunk fel.

Meg kell jegyezni azt is, hogy a víziszervezetekkel kapcsolatos kísérleti kutatómunka sokszor nehezebb feladatot jelent a kutatónak, mint a szárazföldi szervezetek megegyező célú kutatásai, mert a vízi környezetben való tartás, tenyésztés, kísérlet végrehajtása, megfigyelése, a kísérleti állatok gyógyulása stb. külön nehézséggel jár és külön módszert és technikai fogásokat igényel.

Az Intézet kutatási hagyományai megkövetelik, hogy ne hagyjunk fel a több, mint 30 éve folyó, rendszeres Balatonkutatással, hanem a modern hidrobiológiai kutatás szemléletével felvértezve szélesítsük azt is. Mindezen felül törekednünk kell a Balaton környékének florisztikai és faunisztikai megismerésére, mert honismeretünk ilyen irányú kiterjesztése iratlan kötelezettségünk.

Az Intézetben most folyó és a közelmúltban befejezett kutatómunkák és témák ismertetését a Balatonkutatással kezdem. Ez gyökerezik legmélyebben az Intézet életében és ez a munka támaszkodik a leggazdagabb hagyományokra és múltra.

Régi adóssága az Intézetnek a Balatonkutatással kapcsolatban, az eddig főként Tihany környékére lokalizálódó hidrobiológiai vizsgálatok kiszélesítése a Balaton egész területére, ezáltal a tó hidrobiológiai egységességére várunk feleletet. Ezeket a kutatásokat Sebestyén Olga irányítja. Az északkeleti ún. felső medencében 1955-ben kerülhetett sor először rendszeres mintavételre. Ezek a kutatások új szint és lendületet kaptak a vízgazdálkodási Tudományos Kutatóintézet tulajdonát képező Balaton kutatóhajó üzembehelyezésével. Ez évben az intézeti kutató-kollektíva két alkalommal végzett vizsgálatokat a Balaton hossz tengelyében. A tó hossz tengelyében vett minták alapján, mind a kemizmus, mind a plankton összetételét illetően a tájékozódó vizsgálatokból kitűnt, hogy a tómeder délnyugati sarkában, a Zala beömlés közelében már, az egész Balatonra jellemző tavi jellegzetességek mutatkoznak. A horizontális planktonvizsgálatok előtérbe kerülésével egyidejűleg lezáródik a balatoni plankton-kutatás egy szakasza. Miután a mindenkori pillanatnyi helyzetet mutató 16 éven át, a 6 évre kiterjedő felvételsorozatok a népességsűrűség és biomassa szempontjából részleteiben kidolgozást nyertek, ezen adat-tömeg összefoglalására, szintézisére került sor. Kitűntek a plankton-társulásokban mutatkozó, bizonyos irányban haladó változások az évek során. Az évtizedes változások megállapításával bebizonyítható volt a tó trofitásának az eutrof irányban történő eltolódása. Ezt bizonyítja a Dinoflagellaták féktelen elszaporodása. Megváltozott a fito- és zooplankton mennyiségi aránya mind a népességsűrűség, mind a biomassa vonatkozásában.

A Balaton alacsony vízállásának a nyílt víz élővilágára gyakorolt kihatása is megállapítást nyert.

E munkákat követően folyamatban van a planktontársulás szerkezetének és üzemének, továbbá a tó nyújtotta környezet összefüggéseinek meg-

állapítása, továbbá a planktonársulásokon belül felderíthető kapcsolatok feltárása.

Az elmúlt télen végezte Entz Béla az ún. Hevesek szerepének a tó vízhozamával kapcsolatos kivizsgálását. Megállapítást nyert, hogy ezek kis vízhozam mellett, főként széndioxid gázkitörések, szerepük mind hidrológiai, mind környezet alakítási szempontból elhanyagolható. Nem lehet szerepük a Balatonvidék ivóvíz ellátásában sem — mint ahogyan azt egyesek számították.

Optikai mérésekkel és a Balaton lebegő anyagának részletes vizsgálatával Entz Bélának sikerült felmérni a szél okozta felkavarodásnak a Balatonvíz zavarosságára és az üledék alakulására gyakorolt hatását.

A balatoniszap szerves szénforgalmának kutatása, melyet ez évben indított meg Szabó Ernő, széleskörű metodikai tanulmányokat igényelt. Ezek a kutatások új irányt hoznak a balatoni üledékvizsgálatba, mely most a legmodernebbnek tekinthető biológiai aktivitás-mérésekkel történik. Az invertáz és proteináz aktivitás mérések felvilágosítást adnak a fenéküledékben és detritus-övben élő szervezetek enzim tevékenységére. Ezeket a kutatásokat lélegeztetési kísérlet és kémiai analízis egészíti ki. Az üledék részletekbemenő kutatásával a tóiszap szénforgalmának lefutását és annak az asszimiláló növények szénellátásában kifejtett szerepét kívánjuk tisztázni.

A fenéki szap asszimilációs vizsgálata során Entz Béla bebizonyította, hogy a benthos növényvilága — elsősorban a kovamoszatok — a balatonvíz oxigéntelítettségének létrehozásában rendkívül jelentősek.

Az elmúlt évben részletes vizsgálat alá vetette Gellért József és Tamás Gizella a balatoni nád és detritus turzások és parti kövek kovamoszatainak és csillós véglényeinek ökológiai sajátosságait. Ezek a kutatások a táplálkozás-biológiai és ökológiai kapcsolatok feltárásával jelentősen hozzájárultak és tovább folytatódva hozzájárulnak a Balatonnal kapcsolatos ismereteink elmélyítéséhez.

A Balaton termelésének bonyolult kérdését feszegetik azok a részletkutatások, melyek a legfontosabb planktonrák — *Diatomus gracilis* — népeség dinamikájának megismerésére törekedtek. Ezeket a kutatásokat Sebestyén Olga Farkas Tiborral végezte. A laboratóriumi tenyészetekkel végzett vizsgálatok kapcsán már menetközben kitűnt a hőmérséklet hatása az életkorra, a fejlődés időtartamára, a szaporodás és természetes pusztulás mértékére. Ezeknek a vizsgálatoknak adathalmazza még feldolgozásra, a kutatások pedig további kiszélesítésre várnak.

Ide iktatom be azokat a kísérleteket, melyeket halaszvizeink egyik legfontosabb rákjá, a *Daphnia magna* népeségdinamikájának vizsgálatán keresztül, e rák produktívszerepének a tisztázására állítottam be. E sokat kutatott állatnál több más eredmény mellett a táplálék és a szaporodás közötti mennyiségi kapcsolatot, továbbá az élettartam és a táplálék közötti szoros kapcsolatot sikerült kísérletileg bebizonyítani.

Általános érvényű biológiai kutatásnak számítanak, de a Balaton hidrobiológiai kutatásához fűződnek Farkas Tibornak a tavi zsírsavforgalom megismerésére irányuló kutatásai. Ezek a vizsgálatok kiterjedtek különböző évszakokban több balatoni állatesoport és faj telített és telítetlen zsírsavkészletének megállapítására. A táplálkozó szervezet depozsír minőségének megállapítása és a táplálékállatok zsírsavgarnitúrája közötti összefüggés feltárása folyamatban van. A zsírsavforgalom kutatásával, általános biológiai törvényszerűségek megismerése mellett, mód nyílik a Balaton bonyolult anyagforgalmába való betekintésre is.

A Balatonba ömlő patakokon Sebestyén és Entz, továbbá több intézeti és külső munkatárs alapos kutatásokat végeztek. E téren végzett legújabb vizsgálatok során Entz Béla a kemizmusnak a folyás mentén történő változását, a kemizmus és makrovegetáció közötti összefüggést és az elsődleges termelés napi ritmusát határozta meg. Ezeken kívül a patak életével kapcsolatos ún. horizontális szukcesszió törvényszerűségeit sikerült rögzíteni.

A balatonkutatáshoz szorosan kapcsolódnak a Balaton halain végzett táplálékvizsgálatok, melyeket Entz Béla indított el, amelybe Lukacsovics Ferenc is bekapcsolódott, jelenleg pedig Tölg István munkatársammal ketten szélesítettük ki. Ezek a kutatások egyrészt a halak téli táplálkozásának felderítésére irányultak, másrészt a süllő táplálkozásának évszaki mennyiségi és minőségi megállapítását célozták. Új módszerünkkel — a gyomorszívó alkalmazásával — több ezer süllő gyomortartalmát gyűjtöttük és dolgoztuk fel, csupán a kiértékelés van hátra. Ezek a kutatások a halakon végzendő táplálkozásfiziológiai kísérletekhez vezetnek át.

A balatoni halak növekedésritmusának összehasonlító vizsgálata és a tó táplálékforgalmával való összevetése, melyet Tölg István végez, kiegészíti a hidrobiológiai kutatások adatait és emellett a gyakorlat számára lesűrűsíthető eredményeket adhat.

A süllőlárvák fényártalmával kapcsolatos kísérleteim a mesterséges szaporítás egyik akadályát gördíthetik el.

A Balaton rendszeres algológiai kutatása, melyet Tamás Gizella végez, nagy lépésben halad előre. E munka homlokterében a Balaton három jellegzetes termőhely-típusának (plankton, bentosz és perifiton) algológiai vizsgálata áll. A fitoplankton mennyiségi viszonyainak tanulmányozása nagyon munkaigényes, viszont az évszakai ritmus kérdésében enélkül nem tájékozódhatunk. A Balaton fitoplanktonjának évtizedek során beálló változása megállapítást nyert, ami pedig más, lényeges, a tó egészére kiható biológiai megváltozásokra is utal. Újabb keletű téma a fitoplankton horizontális eloszlásának kutatása ami ismét alapvető kérdésekre ad feleletet. Ez amellett, hogy választ nyújt a Balaton víztömegében élő autotrofiás szervezetek elterjedésének homogén vagy inhomogén voltára, igen fontos adatokat szolgáltat a vízi élettér életében oly jelentős élőlények faji tulajdonságaira, elterjedés ökológiájára is. Ez utóbbi

téma, a plankton algák biomasszájának mérésével együtt már a tó anyagforgalma és biológiai produkciójának problémái felé mutat.

A bentosz és perifiton vizsgálatok jelentősége hasonló.

Tamás Gizella kvantitatív algológiai vizsgálatai a tó fotoszintézist végző szervezeteinek életére vetnek világot és így közvetlen alapot szolgáltatnak az elsődleges termelés becslőmódszeréhez szükséges kísérleti munka megindításához.

A tihanyi Intézetben szakítottunk azzal az egyoldalú hibás nézettel, hogy az alga-kutatás leíró, florisztikai és cenotikai része feltétlenül hibás, vagy kis értékű. Tamás Gizella éppen azzal, hogy munkáját fejlettebb szempontok (környezethatás, időszakosság, biomassza, biológiai produkció stb.) figyelembevételével kezdi és más tudományágak (cönológia, állatökológia, ált. hidrobiológia) eredményeivel kombinálva értékeli ki, túljutott az önmagáért való morfológián és szisztematikán. Az algológiai munkának ilyen sokoldalú gyümölcsötetése, csak egészséges szellemű intézetünk komplex munkaközösségeiben végezhető rentabilis módon.

A kísérleti munkából is kiveszi részét Tamás Gizella, aki kritikus fajainak ún. „nyerstenyészeteivel” folytat kísérleteket, másrészt tiszta-tenyésztéseink fajmeghatározásával és összehasonlító morfológiai vizsgálatával közeledik a magyar algológiában újszerű kutatási módszerek felé.

A magasabbrendű édesvízi növényzet biológiai kutatása, Tihany speciális adottságainak és lehetőségeinek eredménye. Tóth László az 1956—60. évek közötti időszakban a balatoni nádasok (*Scirpeto Phragmitetum*) kutatásával foglalkozik. A téma két célkitűzése közül az egyik választ keres arra a kérdésre, hogy milyen szerepet játszik a nád és a nádas a tó egészének anyagforgalmában? Ehhez ismerni kell a balatoni nádasok cenológiailag elkülönült típusait, a típusok kialakulásának környezettani okát, a különböző típusokban az egységnyi felületre eső szervesanyag termelést. Analíziseket kell végezni továbbá a nádtermelte szárazanyag, C, N, P, cellulóze, hamu, szilíciumtartalom mennyiségére vonatkozóan, de foglalkozni kell a tóba jutó törmelék sorsával, korhadásával, anyagainak felszabadulásával is.

Az 1956. évi tájékoztató vizsgálatok arra a meggyőződésre juttatták Tóth Lászlót, hogy a balatoni nádasok cenológiai képe nem egységes és távolról sem tekinthető ismertnek vagy kikutatottnak. Az elmúlt három évben ezért kiterjesztette tanulmányait az egész Balaton partmellékére és növényteni felvételekkel, vízkémiai analízisekkel, anyaggyűjtésekkel szerzett adatokat a különböző nádas-típusok elhatárolására és jellemzésére. A munkának ez a fázisa ebben az évben lezárul.

Előmunkálatokat végez Tóth László már a későbbi feladatok megoldásának irányában is, melyek közül az egymástól elhatárolt egységes típusok biológiai aktivitásának ismerete a legfontosabb. Ebből a szempontból többek között az egyszerűen meghatározható kataláze enzimaktivitása és a foto-

szintézis mértéke látszik alkalmasnak. Kísérletei folyamatban vannak. A munka másik célkitűzését fogja meg a Balaton 16 pontjáról, igen eltérő ökológiai helyekről gyűjtött nád-minták összehasonlító kémiai analízisének eredménye, melynek során igen jellegzetes különbségek mutatkoztak a biológiai produkció szempontjából fontos nitrogén vegyületekben és cellulóz tartalomban.

A „nád”-téma további célkitűzése praktikus. Sajátságos módon az elméleti, biocenotikai, környezettani és biológiai kérdések megnyugtató megoldása esetén az eredmények, mondhatni átértékelés nélkül döntő jelentőségűek a gyakorlati nádgazdálkodás problémáinak megoldása számára.

A náddal végzett kutatómunka perspektívái a kísérleti módszerek felé mutatnak. A terepen kapott adatok ok—okozati összefüggéseket tárnak fel, melyből teóriák születnek, ezek megnyugtató megoldása azonban csak a kísérleti élettan és kísérleti ökológia útján történhet.

Az Intézet nemcsak a Balaton kutatását tekinti feladatának, hanem egyéb vizek hidrobiológiai feltárását is. E célból Tamás Gizella, Ponyi Jenő, Szabó Ernő munkaközösséget alakított, mely kutatta a tihanyi Belső-tó hidrobiológiai viszonyait évszaki és napi, kémiai és biológiai változásainak vonatkozásában.

Az alföldi szikes vizek kémiai és zoológiai vizsgálatával kapcsolatban is folyt munka, melyet Ponyi Jenő és Szabó Ernő végzett.

Az Intézet bekapcsolódott a Tisza kutatásába is, és a Tisza kemizmusának vizsgálatakor Entz Béla szögezett le számottevő megállapításokat.

Intézetünkben az elmúlt évben határozottan megerősödtek azok az általános biológiai törvényszerűségeket kereső kísérleti kutatások, melyeknél a felhasznált kísérleti objektum vízi, vagy kimondottan balatoni szervezet. Ezen a ponton érintkezik az Intézet két kutatási irányzata — hidrobiológiai és kísérleti biológiai kutatás — és itt törekszünk arra, hogy az a célkitűzés megvalósuljon, amit Törő akadémikus csoporttitkár múlt évi beszámolójában az Intézet munkájának irányával kapcsolatban hangoztatott.

Miután sikerült azt a módszert kidolgozni, mellyel bizonyos nagyságrendű — másfél milliliter térfogatnál nem nagyobb — víziszervezetek oxigénfogyasztása különböző hőmérsékleten megnyugtató pontossággal mérhető, hozzákezdtem a hőmérséklet és az állati anyagsere kapcsolatának összehasonlító kísérleti vizsgálatához. Ennek a több évre kiterjedő munkának első lépéseként, a halak különböző fejlődésfokon álló ikrájának és lárvájának, továbbá zsenge ivadékának oxigénfogyasztását mértem 0 C°-tól öt fokos ugrásokkal 25—30 C°-ig. Ugyanezt mértem rákokon és Ephemerida lárvákon, de kiterjesztettem még más szervezetre is. Elhamarkodott volna itt még eredményekről beszámolni. Mindenesetre a változó hőmérsékletű szervezetek bizonyos csoportján belül az oxigénfogyasztásnak ilyen vizsgálatával egy indikátort remélek, mely az életfolyamatok ütemének a megváltozását jelzi. Ezekből az adatokból a biológiai termelés kutatásával kapcsolatos, de ezen

túlmenően általános biológiai jelentőségű következtetéseket is sikerülhet levonni.

Lukacsovics Ferenc befejezte két Gammaridának — egy balatoni és egy pataki fajnak — összehasonlító, különböző hőmérsékleten történő oxigénfogyasztással kapcsolatos vizsgálatát. Most kiterjeszti munkáját a szervezet és környezete közötti kapcsolat oxigénfelvételben és a respirációs quotiensen megnyilvánuló változásainak a kísérleti kutatására. Tovább vizsgálja a hőmérsékletnek, fénynek és a közegnek a szervezet légzési anyagcserejére vonatkozó hatását. A kísérleti ökológia területén jár akkor, amikor az általa kidolgozott tenyésztési módszerrel az Amphipodák életére gyakorolt táplálkozási, szaporodási és népességsűrűségi hatásokat kutatja.

Ponyi Jenő a természetes élőhelyen igen nagy tömegben levő, cellulóze tartalmú szervesanyag táplálékként való felhasználódásának a kérdését kutatja ki kísérleti úton. Kísérletei azt bizonyítják, hogy az Amphipoda rákok cellulózt képesek emésztetni. Ezt az eredményt celluláz aktivitás méréssel, a szabad aminosavak mennyiségi változásának meghatározásával és a cellulóz lebontásából keletkező egyszerű cukrok papírkromatográfiás megfogásával, valamint az éheztetett és tiszta cellulózzal táplált állatok glukóz mennyiségének megállapításával sikerült bizonyítani. Folyamatban vannak azok a kísérletek, melyek annak a fontos elvi kérdésnek eldöntését célozzák, hogy az állat önállóan termeli-e a celluláz enzimet, vagy pedig az bakteriális eredetű. Eddigi vizsgálatokkal az állatok béltraktusából cellulózbontó baktériumot kimutatni nem tudott. A cellulózemésztéssel kapcsolatos kutatásokat a lipid és szénhidrát jellegű anyagok változásának vizsgálata és a kísérleti állatok béltraktusának normál szövettani vizsgálata egészíti ki.

Egészen rövid ideje folynak gerincteleneken összehasonlító zsírsavcsere vizsgálatok, melyeket Herodek Sándor végez. Igyekszik fényt deríteni a zsírsav garnitura fajlagosságának kérdésére. A zsírsavcserevel kapcsolatban a filogenetikus hely és ökológiai tényezők szerepét, valamint a zsírsav összetételének az ontogenezis folyamán történő változását vizsgálja.

A kísérleti zoológiai kutatás egyik feladata összehasonlító sejtbiológiai kutatások végzése protozoonokon. Gellért József első feladataként a vizsgálat-hoz szükséges protozoon tenyészetek beállítását végezte el. A további munka indokolása a következő: előzetes vizsgálatok — melyeket Gellért József még Szegeden végzett — azt mutatták, hogy a rákos betegek vérszéruma és liquora ugyanolyan hatást gyakorol protozoonokra, mint a skizofréniás betegek vérszéruma és liquora. Mindkét esetben a protozoonok túlélése és a szaporodásra gyakorolt hatás képezte a vizsgálat tárgyát. A fenti kutatás továbbfejlesztése céljából vizsgálja a carcinogen anyagoknak, mesterségesen cancerizált állatok, valamint természetes rákos betegek vérszérumának és liquorának a hatását a protozoonok morfológiájára és szaporodására. A következő lépésben pedig

a fenti anyagok hatását vizsgálja a protozoonok egyes életfunkciójára, így a légzésre, a glikolízis folyamataira.

Az Intézetben indultak meg néhány éve a Konok István által végzett rovarfiziológiai és összehasonlító rovar-élettani vizsgálatok. Már részlet-eredményekhez vezettek a neurohormonok és szekréciós központok megállapítására irányuló kutatások, melyeket Konok fiziológiai és hisztokémiai módszerekkel végzett. Vizsgálta a szekréciós aktivitást, a különböző hormonális összefüggések mechanizmusát és szerepét. Kutatja a hormonok kémiai természetét, törekszik a neurohormonok izolálására. Továbbá vizsgálatokat végez a rovar endokrin rendszer filogenezisének felderítésével kapcsolatban.

Ugyancsak a rovarfiziológiai kutatáshoz kapcsolódnak Gubicza András selyemhernyón végzett vizsgálatai. Összehasonlító szövettani és élettani kutatásokat folytat a *Bombix mori* különböző fajtáin és ezek hybridjein, annak megállapítására, hogy a rossz alapfajtákból előállított igen jó biológiai tulajdonságú és textil mechanikai szempontból kiváló selymet szolgáltató hibrideknél a második generációban bekövetkező leromlás milyen szövettani és élettani sajátosságokban nyilvánul meg. Gyakorlati irányú része munkájának a *Nosema bombycis* elleni védekezés korszerűbb metodikájának a kidolgozása.

Különálló témakör, de szorosan bekapcsolódik az intézeti kutatómunka egyik fő célkitűzésébe — a biológiai termelés törvényszerűségének a feltárásába —, de általános érvényű élettani törvényszerűségek felszínrehozásával is kecsegtetnek az egysejtű algák tisztatenyészetivel végzett összehasonlító élettani kísérletek.

Az algák tisztatenyészetével végzett, hazánkban új kutatás célkitűzése, elindulása, kialakulása jó példája a tudományos, ill. tudománypolitikai szükség-szerűségnek. Több oldalról merült fel ugyanis ilyen irányú kutatások idő- és korszerűségének, sőt szükséges mivoltának hangsúlyozása.

A Felföldy-házaspár három évi munkájának eredményeként jelenthetem, hogy a téma első szakasza lezárult. Tihanyban ma közel 200 izolált algatörzsből álló élő gyűjtemény van, melyek közül 72 baktérium-mentes tisztatenyészet és bár az elmúlt három esztendő elsősorban az új anyag, az új módszerek megismerésével, balatoni vagy más, környékbeli algák izolálásával és nem utolsósorban a gyűjtemény kezelésével, fenntartásával telt el, néhány, részben folyamatban levő kísérletes eredményről is beszámolhatok. Az első alga tisztatenyészetekkel végzett kísérletek hidrobiológiai célkitűzésűek voltak: Felföldy Lajos a Balaton különböző mélységeiben eresztett tisztatenyészetek fotoszintézisének mérésével megállapította a Balatonban az aktív zónát. Kimutatta, hogy a sekély tóban fényhiány sehol sem szab határt a növényi életnek. Kísérleti adatokat nyert a felszínhez közel eső ún. fénytúltelítettségi gátlás mértékéről és grafikus módszert dolgozott ki annak mérésére.

Laboratóriumi kísérletek útján foglalkozott Felföldy Lajos a különféle algafajok szerves szénforrása kérdésének feltárásával. A kísérletbe

fogott fajok közt olyan algát, mely csak szabad széndioxidot tud hasznosítani, nem talált, de vannak szigorúan csak hidrokarbonátot hasznosító, magas pH-t nem tűrő és karbonát iont is hasznosító, nagy pH toleranciájú fajok. A különféle szénforrások hasznosításához alkalmazkodott törzsekkel további kísérletek folynak a pH, a kation hatása és a szerves szénvegyületek hasznosítása irányában.

A téma jövőjét két tényező, a tenyésztésgyűjtemény lehetőségei és az osztály munkaereje határozza meg. Túlzás nélkül mondhatom, hogy az első, a tisztatenyészetek adta lehetőségek végtelenek, a másik, a munkaerő viszont sajnos nagyon is véges.

Felföldy három utat tűzött ki további tervei számára. Az első a tenyésztésgyűjtemény fenntartása és fejlesztése, ami, tekintve nagy munkaigényességét, külön említendő. A második az elméleti növény-élettani és ökológiai kutatás, egyelőre hidrobiológiai célkitűzéssel. Az elsődleges szervesanyag termelés folyamatainak kísérletes feltárása és a szervesanyag építés mennyiségi meghatározásához megfelelő becslő-módszer kidolgozása jelentik azokat a feladatokat, melyek a jelenlegi felszereléssel, munkalehetőséggel, ismert anyaggal és munkatársi segítséggel megoldhatók. E munkának részletei: a már említett szénforrás kutatása, táplálkozás-típusok megállapítása, a fény, a víz optikai tulajdonságainak hatása a kérdéses vízben élő fajok fotoszintézisére, a klorofillum és a kísérő festékek szerepe, az autotrofiás populáció „hatásfoka” stb.

A harmadik út a praktikus használhatóság felé mutat. Egyetlen mondatral cáfolom csupán azt a sajtó és rádió útján terjesztett tévhitet, hogy a tihanyi kutatók az algákból közvetlen emberi fogyasztásra alkalmas táplálékot próbálnak előállítani. Ez a célkitűzés elsősorban saját felszerelésünk és munkafeltételeink miatt még időszerűtlen lenne. Az ügyetlenül megfogalmazott alga-evésen túlmenően azonban vannak az egysejtű algatenyésztésnek olyan gyakorlati perspektívái, melyek sürgetnek, hogy ebben az irányban is elindítsuk a munkát. Bármilyen célra próbáljuk az algákat vagy az algák termelte anyagokat felhasználni, mindenképpen tömegre van szükségünk. A mi harmadik kutatási irányunk a tömegtenyésztés elvi, elméleti kérdései közül azokra irányul, melyek tenyésztésgyűjteményünkkel közvetlen összefüggésben vannak, és melyekkel egy — egyelőre hazánkban még nem létező — alga-üzem nem foglalkozhat. Ezek: tömegtenyésztésre alkalmas, vagy hasznos anyagot termelő törzsek izolálása, erre a célra alkalmas egyszerű tápoldatok felderítése, és nem utolsósorban minél több fajhoz tartozó törzsekből nagytömegű, analízisre elégséges szárazanyag előállítására kémiai és egyéb vizsgálat számára.

Ez a hármas terv kis részletekben, ésszerűen ütemezve követhető a növénytani osztály pillanatnyi adottságaival is, de újabb munkatárs bekapcsolódása igen kedvezően befolyásolná a kísérleti munkát, különösen az utóbb említett praktikus irányú kutatásban.

Itt jelentem be, hogy a tihanyi algatenyészet-gyűjtemény a becsületes tudományos együttműködés szabályai szerint rendelkezésre áll bárkinek, aki anyagért hozzánk fordul.

Az Intézetben folyó kutatómunka összefoglalásául megállapíthatjuk, hogy a speciális Balatonkutatás analitikus része az elmúlt években bizonyos mértékben csökkent. Ennek oka talán az, hogy a hidrobiológiai kutatás területén az erőket bizonyos részben el kellett vonni a Balatontól, általánosabb jelentőségű, főként a biológiai termelés törvényszerűségének a kutatására és e területen is ki kellett alakítani a kísérleti biológiai kutatás arculatát.

Nagy lépéssel haladt előre azonban a múlthoz viszonyítva a biológiai termelés törvényszerűségeinek megismerésére irányuló, a hidrobiológiai kutatás célkitűzésén már túlnyúló, általános biológiai törvényszerűségeket is kereső kísérletes kutatómunka. Nem állíthatom azonban teljes lelkiismerettel, hogy az intézeti kutatómunka másik arculatának, a nem hidrobiológiai kutatáshoz kapcsolódó, általános célkitűzésű kísérleti biológiai kutatásnak — az elmúlt év végén megindított — kialakítása teljes sikerrel történt volna. E téren az Intézet pillanatnyi személyi és felszerelésbeni adottságaival kellett először számolni és csak ezután kerülhetett sor az alkalmazható kutatás problematikájának, tematikájának és módszertanának kidolgozására. A sikerek gyorsabb elérését a fenti munka kialakításában mutatkozó járatlanságom akadályozza. Ezen a hiányosságon mind az én, mind pedig a kísérleti osztály vezetője esetében, a hasonló célkitűzésű munkát folytató hazai és külföldi kutatóintézetek alapos tanulmányozása segíthetne.

Mindenesetre annyi már kezd kikristályosodni bennünk, hogy ezt a kísérleti kutatómunkát elsősorban alsóbbrendű és bizonyos részben vízi-szervezeteken, összehasonlító funkcionális fiziológiai és kísérleti ökológiai irányban indítjuk meg. E területeken mutatkoznak a hazai biológiai kutatásban a legnagyobb hiányosságok. A kísérleti biológiai kutatás kialakítása és megerősítése területén mutatkozó határozatlanság, meggyőződésem szerint csak ephemer jellegű, amin segíteni lehet.

Az Intézet szétesőnek látszó kutatásai igen sok ponton érintkeznek. Gyümölcöző segítséget nyújt egyik téma a másik előrehaladásához és mind-egyiknek van mélyrenyúló távlata. Ez kapcsolja kutatómunkánkat egységessé, egésszé.

Az Intézet 14 tudományos munkát végző dolgozója az elmúlt év során 39 tudományos dolgozatot készített el, ebből 29 a közeljövőben megjelenő Intézeti Évkönyv 25. kötetében, a többi pedig más hazai és külföldi folyóiratban jelenik meg. Bár igen kényelmes és intézeti szempontból helyes, hogy az Intézet legfontosabb munkái Évkönyvünkben látnak napvilágot, szorgalmazni kell, főként az Akadémiai Aktákban való publikálást is, de ez véleményünk szerint nem mehet Évkönyvünk színvonalának rovására. Ezen a téren is helyes egyensúlyi állapotot kell kialakítanunk.

Tihanynak talán a fővárostól való távolsága következtében egyik nagy hiányossága, hogy kutatói nem kapcsolódnak be előadások tartásával az ország aktív tudományos életébe olyan mértékben, mint ahogyan elért tudományos eredményeink arra feljogosítanak, s mint amennyire ez kötelességünk volna. A budapesti út — a nyári szezon után — két napot vesz igénybe, ez komoly objektív nehézség. Azonban ezen a téren is, legalábbis javuló helyzetéről számolhatok be. Intézetünk tagjai a Tihanyban megrendezett II. Hidrobiológus Napok-on hét igen színvonalas előadással vették ki részüket és ezenkívül még további tíz tudományos előadást tartottak ebben az évben. A tudományos ismeretterjesztés területén is javult a helyzet az elmúlt évekhez viszonyítva. Ma már több intézeti kutató ír ismeretterjesztő tudományos cikkeket különböző folyóiratokba és a Veszprém-Megyei Lapokba. Aktív részvételünk a Balatoni Nyári Egyetem és a TIT által rendezett Biológus Napok előadói között tanúskodnak erről a javulásról.

Nem hagyhatom ki annak a szerepnek az ismertetését, amit az Intézet ez évben magára vállalt, mely úgy érzem, a magyar biológiai kutatás további erősödését és hírnevének öregbítését szolgálja. Tihany igen alkalmas körühatárolt tudományos kérdések megvitatására — symposionok rendezésére. Az a milió, amit Tihany tud egy symposion számára nyújtani, országunkban sehol másutt nem található meg. Intézetünk közvetve és közvetlenül is hasznot húz ezekből a tudományos összejövetelekből — melyeknek résztvevői szívesen látott vendégek falaink között. Itt talán csak azt jegyezhetjük meg, hogy a tavasz és az ősz, de a tél is igen szép, és főként nyugodt munkára alkalmas nálunk. Hogy maradéktalanul helyt tudjunk állni házigazdai mivoltunkban, még igen súlyos, az elhelyezésekkel kapcsolatos nehézségeket kell megoldani, amihez az Akadémia anyagi segítségét kérjük.

Mivel Tihany nem az itt dolgozó 14 kutatóé, hanem az egész országé, szívesen látottak azok a hazai és külföldi vendégkutatók, akik gazdag könyvtárunkban kívánnak búvárkodni, vagy meghatározott tudományos probléma megoldására törekedve keresik fel Intézetünket.

Végezetül azzal zárom beszámolómat: tisztán áll előttünk kutatómunkánk célkitűzése. Tihany tudja, hogy mi a kötelessége a biológiai tudomány fejlesztése területén és azzal a szilárd eltökéltséggel és szorgalommal dolgozik, hogy a közeljövőben több sikerről, gazdagabb eredményű munkáról számolhasson be.