

BIOCHIMIA LA ANIVERSAREA A 150 DE ANI DE LA ÎNFIINȚAREA UNIVERSITĂȚII „ALEXANDRU IOAN CUZA” DIN IAȘI

Vlad ARTENIE^{1*}

În a treia decadă a lunii octombrie 2010, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași a celebrat un secol și jumătate de la momentul fondării sale. Potrivit decretului de înființare din 26 octombrie 1860, Universitatea din Iași în același timp marchează momentul inaugural al învățământului superior românesc. Chiar de la înființarea sa ca primă instituție de învățământ superior a României și până la acest moment aniversar din octombrie 2010, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” a menținut viu spiritul progresist. Așa cum arăta distinsul și regretatul academician profesor univ. dr. Gheorghe Platon „...chiar de la întemeierea ei, Universitatea din Iași a simțit nevoia de a se încadra în istorie, de a-și însuși spiritul istoriei pentru a-și aprofunda specificul și a răspunde mai eficient funcțiilor sale”. Grație marilor personalități care s-au perindat la conducerea universității, facultăților, departamentelor, catedrelor și disciplinelor și care au îmbrățișat progresul, numărul facultăților și disciplinelor a crescut în conformitate cu necesitățile specifice unei societăți în perpetuă transformare, permițându-se astfel ridicarea Universității ieșene la nivelul instituțiilor europene similare. Păstrând tradiția umanistă și științifică, universitarii ieșeni au introdus în programele de învățământ ale facultăților discipline care la un moment dat exprimau tendința de dezvoltare a unei anumite științe.

În cele ce urmează ne vom referi la locul biochimiei și evoluția cercetării biochimice în cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași în cea de a doua jumătate a secolului al XX-lea și în prima decadă a secolului al XXI-lea.

Viața este cel mai frumos și cel mai complex fenomen de pe planeta noastră. Nu există probleme mai incitante și mai ciudate de care mintea omenească să fi fost întotdeauna fascinată decât numeroasele mistere privind viața, indiferent de formele pe care le îmbracă și de nivelurile la care aceasta se află.

Biochimia joacă un rol esențial în cunoașterea multiplelor fațete încă neelucidate ale vieții, originii și dezvoltării ei pe Terra sau pe alte planete. Biochimia sau chimia biologică reprezintă chimia vieții. Cu alte cuvinte biochimia studiază structura, proprietățile și transformările specifice componentelor chimici ai organismelor vii. Ansamblul transformărilor suferite de acești componente chimici în organismele vii, cunoscut sub numele de metabolismul substanțelor, se află la baza vieții.

Pe plan mondial cercetările biochimice încep să se contureze încă din cea de a doua jumătate a secolului al XIX-lea. În Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași biochimia s-a individualizat ca disciplină de sine stătătoare mult mai târziu. Înainte de Cel de al Doilea Război Mondial, problemele de biochimie s-au abordat sporadic prin eforturile cadrelor didactice de la alte specialități. În primul rând trebuie menționate cercetările marelui medic și savant Constantin I. Parhon(1874-1969), pionier al endocrinologiei românești, care în anul 1912 este numit profesor de neuropsihiatrie la Facultatea de Medicină (înființată în anul 1879) din cadrul Universității din Iași. Profesorul C. I. Parhon va onora această disciplină la Iași până în anul 1934, când va fi transferat la conducerea Catedrei de Endocrinologie Clinică de la Facultatea de Medicină din București. În timpul șederii la Iași, profesorul C. I. Parhon a reușit să atragă în jurul său numeroși elevi și să formeze ceea ce s-a numit „Școala Parhon de la Socola”, caracterizată printr-o abordare complexă, clinică și experimentală, a interrelațiilor dintre glandele endocrine, bolile neurologice și psihice, în care se urmărește rolul hormonilor în aceste patologii.

Între cercetările biochimice din prima jumătate a secolului al XX-lea, trebuie reținută ipoteza interesantă referitoare la structura proteinelor elaborată în anii 1935-1936 de profesorul univ. Haralamb Vasiliu (1880 – 1953), ctitorul Catedrei de Chimie Agricolă (1906) în Universitatea din Iași. Unele din elementele acestei ipoteze se regăsesc în concepțiile formulate mult mai târziu (1953) de Linus Carl Pauling și R. B. Corey asupra legăturii peptidice și structurii secundare a proteinelor, pentru care profesorul Pauling a primit Premiul Nobel pentru chimie în anul 1954. De asemenea, trebuie amintite cercetările efectuate de academicianul profesor univ. dr. Radu Cernătescu(1894-1958) care a studiat acțiunea bacteriană *in vitro* a compușilor clorodici ai diferitelor baze organice cu azot în nucleu.

În decadele 4 – 5 ale secolului al XX-lea, se înregistrează pe plan mondial un avânt deosebit al cercetărilor științifice în multe domenii ale biologiei, chimiei, medicinei, agriculturii etc. care determină schimbarea radicală a valențelor biochimiei. În acest context, în anul 1948 are loc în România reforma învățământului care prevede introducerea biochimiei ca disciplină de învățământ pentru studenții de la Facultatea de Științe Naturale care a luat naștere în același an, 1948, din fosta secție de Științe Naturale a Facultății de Științe din cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza”. În anul 1959, Facultatea de Științe Naturale se transformă în Facultatea de Științe Naturale-Geografie, prin unirea colectivelor de cadre didactice ce predau științele biologice cu cele ce predau științele geografice. Facultatea de Științe Naturale-Geografie își schimbă denumirea în anul 1963 în Facultatea de Biologie-Geografie care se întregeste în anul 1977 în Facultatea de Biologie-Geografie-Geologie, ca urmare a dezvoltării Secției de Geologie. În anul 1990 s-a constituit Facultatea de Biologie în cadrul căreia, la momentul actual, funcționează cicluri de licență și studii de masterat în domeniile de Biologie, Biochimie și de Ecologie și Protecția Mediului. Biochimia, de asemenea, a fost introdusă, ca disciplină facultativă sau opțională și în planul de învățământ al Facultății de Chimie care a devenit de sine stătătoare în anul 1948 din Secția de Chimie a Facultății de Științe din cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași. Trebuie să reținem că pentru învățământul biologic biochimia a avut un statut de disciplină obligatorie de la introducerea ei în planul de învățământ.

Cadrelor didactice care au onorat disciplina de biochimie la cele două facultăți menționate mai sus și Laboratorul de biochimie au făcut parte de la început din structura organizatorică a Facultății de Chimie. În anul 1974 are loc un eveniment total nedorit și irațional, anume unificarea Facultății de Chimie de la Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” cu Facultatea de Chimie Industrială de la Institutul Politehnic „Gh. Asachi” și contopirea celor două facultăți în

Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică care a trecut în cadrul Institutului Politehnic din Iași, așa cum a fost comanda dată de „marea chimistă” a țării, Elena Ceaușescu. În aceste condiții, cadrele didactice care predau disciplinele de Biochimie și Chimie Generală la alte facultăți decât Facultatea de Chimie rămân mai departe în cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza”, fiind transferate la Facultatea de Biologie-Geografie, unde le-au prins și evenimentele din decembrie 1989. În urma plecării laboratoarelor de la Facultatea de Chimie în noua clădire a Facultății de Chimie și Inginerie Chimică (pentru care în anul 1977 este adoptată denumirea de Facultatea de Tehnologie Chimică) de pe Splaiul Bahlui, o parte din spațiul eliberat a fost ocupat de laboratoarele de lucrări practice cu studenții la disciplinele de Biochimie și Chimie Generală, precum și de laboratoarele de cercetare ale cadrelor didactice din Colectivul de Biochimie și Chimie Generală. În aceste laboratoare s-au desfășurat activitățile didactice cu studenții și cercetarea științifică la disciplinele biochimice și de Chimie Generală, din 1974 și până în anul 2002, când Colectivul de Biochimie și Chimie Generală din Catedra de Biochimie-Genetică-Microbiologie s-a mutat în spațiul Facultății de Biologie. Pe această linie, beneficiind de înțelegere și sprijin din partea rectorului prof. univ. dr. Dumitru I. Oprea și a decanului prof. univ. dr. Gheorghe Mustăță, din acea perioadă, am reușit organizarea a două laboratoare pentru lucrările practice la disciplina de Chimie generală și la disciplinele biochimice, precum și a două laboratoare de cercetare în domeniul biochimiei, în felul acesta condițiile pentru biochimie devenind mai favorabile.

Primul titular al disciplinei de biochimie în Universitatea din Iași, a fost profesor univ. dr. Elisabeta Văscăuțeanu (1897-1989), care a fost numită conferențiar la această disciplină la 1 decembrie 1948. Numirea Elisabetei Văscăuțeanu la disciplina de biochimie s-a făcut pe baza rezultatelor obținute în cercetările sale anterioare care aveau o puternică orientare spre biochimie.

Un deosebit interes prezintă cercetările efectuate de Elisabeta Văscăuțeanu în cadrul doctoratului, efectuat sub conducerea științifică a renumitului savant academician profesor univ. dr. Radu Cernătescu. În anul 1938, Elisabeta Văscăuțeanu susține teza de doctorat cu titlul „*Studiul asupra acizilor 5,5-dietil- și 5,5-fenil-etil-barbituric și asupra sărurilor sale*”, acești compuși având utilizări în terapeutică și în practica biochimică. Merită să fie amintite, de asemenea, cercetările efectuate de profesor dr. Elisabeta Văscăuțeanu în colaborare cu Elena Bogdan, Mărioara Motaș, Olga Vicol, Valentina Jurca asupra complexilor chininei, chinidinei și cinconinei cu clorurile de cobalt(II) și cupru(II), compușilor acidului nicotinic cu acidul fosforic, respectiv asupra sărurilor acidului ascorbic cu diferiți alcaloizi și nitrofuranul, unele din aceste săruri având capacitatea de a inhiba slab creșterea unor germeni patogeni.

Pe linia cercetărilor coordonate de academician prof. dr. Constantin I. Parhon, cu privire la compoziția chimică a lichidelor biologice din organismul uman, Elisabeta Văscăuțeanu s-a ocupat de variația conținutului de sodiu sanguin în raport cu vârsta, datele obținute fiind citate de profesorul francez P. Boulanger în monografia sa despre biochimia sodiului și potasiului.

Un domeniu de cercetare, atacat de profesor dr. Elisabeta Văscăuțeanu și colaboratorii săi, este cel al biochimiei animale. Profesor Elisabeta Văscăuțeanu și Valentina Jurca au studiat dinamica proteinelor, calciului și fosforului în sângele crapului galițian și crapului lausitz, crescuți în apele iazurilor din Moldova, în strânsă corelație cu calitatea apei și condițiile de furajare. În ideea de a veni în sprijinul producției piscicole, profesor Elisabeta Văscăuțeanu a publicat și date despre compoziția chimică și calitatea apelor din unele iazuri de pe teritoriul Județului Iași. Profesor Elisabeta Văscăuțeanu și Valentina Jurca au arătat că nivelul de

carotenoide și fosfor în ouăle găinilor crescute în libertate este mai mare decât în ouăle găinilor crescute în padoc. Valentina Jurca, șef de lucrări la disciplina de Biochimie, a abordat studiul electroforetic al proteinelor în embriogeneza la unele ciprinide de cultură. În cadrul doctoratului, Valentina Jurca a investigat influența unor microelemente și a vitaminelor din complexul B asupra metabolismului diferitelor forme ale fosforului și activității fosfomonoesterazelor alcalină și acidă din sângele păstrăvului curcubeu (*Salmo gairdneri*), crescut în bazine experimentale. Valentina Jurca a cercetat, de asemenea, acțiunea ionilor de litiu, sodiu și potasiu *in vitro* asupra activității fosfomonoesterazei alcaline și acide din diferite organe de la șobolani albi, precum și din plasma și globulele roșii din sânge uman, apoi comportarea peroxidazelor la unele plante tratate cu insecticide împotriva dăunătorilor.

În alte cercetări de biochimie animală, profesor Elisabeta Văscăuțeanu, Vlad Artenie, Elvira Tănase și alții, au urmărit separarea și identificarea pe cale electroforetică a glicoproteinelor, albuminelor și globulinelor din serul sanguin, de asemenea, glicemia și proteinemia la găinile purtătoare de *Salmonella pullorum*.

Importante contribuții aduce profesor dr. Elisabeta Văscăuțeanu prin abordarea unor probleme de biochimie vegetală. În acest context, împreună cu Vlad Artenie și Elvira Tănase, a studiat particularitățile biochimice ale unor soiuri de soia create la Stațiunea de Cercetări Podu Iloaiei, Județul Iași.

Cercetarea biochimică în Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” a înregistrat un nou suflu, după anul 1967, când titularul disciplinei de biochimie devine Vlad Artenie. Acesta a efectuat un *stagiu de doctorat cu frecvență* și a obținut titlul de doctor în științe biologice, specialitatea biochimie animală, susținând în mai 1966 teza de doctorat „*Izolarea, purificarea și proprietățile colinacetilazei*”, elaborată sub conducerea academicianului prof. S. E. Severin, Șeful Catedrei de Biochimie Animală a Facultății de Biologie-Pedologie de la Universitatea de Stat „M. V. Lomonosov” din Moscova, Rusia. O parte din rezultatele cercetărilor efectuate de Artenie în cadrul tezei de doctorat, au fost folosite de academicianul prof. Severin în lucrarea „*The enzymes of acetylcholine biosynthesis*” (la care Vlad Artenie este coautor), prezentată la Cel de al VII-lea Congres Internațional de Biochimie care a avut loc în anul 1967, la Tokio (Japonia). Preluând disciplina de biochimie, în calitate de lector (1967-1969) și de conferențiar (1969-1990), Vlad Artenie a inițiat și a dezvoltat direcții noi de cercetare ca enzimologia, biochimia microorganismelor, biochimia nutriției salmonidelor în condiții de creștere intensivă în viviere flotabile etc. Totodată, au fost extinse unele cercetări de biochimie vegetală.

Cercetările de **enzimologie** au fost orientate de Vlad Artenie în mai multe direcții. Una din acestea a urmărit izolarea, purificarea și caracterizarea unor enzime sintetizate de microorganisme și plante. Astfel, putem menționa purificarea și caracterizarea catalazei sintetizate de *Penicillium chrysogenum* sau a proteazelor din frunzele de *Plantago* (Vlad Artenie, N. D. Topală, Dumitru Cojocar și alți). Unele din rezultatele privind purificarea de enzime microbiene și vegetale au constituit obiectul a două brevete de invenție, care pot sta la baza unor biotehnologii cu implicații în industria de medicamente. O altă direcție din domeniul enzimologiei s-a axat pe obținerea de biocatalizatori heterogeni prin imobilizarea de enzime pe diferite suporturi organice sau anorganice, reușindu-se imobilizarea pepsinei și tripsinei pe Biozan R, a ureazei pe carboximetilceluloză, a catalazei pe xanthan sau fibre de celuloză etc. (Vlad Artenie, Dumitru Cojocar, Elvira Tănase și alți).

În general, cercetările privind **biochimia nutriției salmonidelor în condiții de creștere intensivă**, reprezintă contribuții valoroase la cunoașterea mecanismelor moleculare care stau la baza creșterii și dezvoltării salmonidelor în condiții de acvacultură intensivă în viviere flotabile în apa lacurilor de acumulare sau în ape termostatare etc. În aceste studii, întreprinse pe bază de contracte, s-au obținut date originale despre profilul metabolic sanguin și bioritmul activității enzimelor digestive la păstrăvul curcubeu, păstrăvul de lac și lostrită. Valoarea acestor rezultate a fost atestată între altele, prin elaborarea a **cinci** brevete de invenție cuprinzând rețete de hrană concentrată granulată pentru furajarea păstrăvului curcubeu de diferite vârste, crescut în condiții de acvacultură intensivă (Vlad Artenie, Ionel Miron, Klaus Battes, Costică Misăilă, Elvira Tănase, Elena-Rada Misăilă, Maria Apetroaiei).

Importanță deosebită au cercetările referitoare la **biochimia microorganismelor** care au fost realizate în colaborare cu membri ai Colectivului de Microbiologie condus de regretatul profesor univ. dr. Napoleon D. Topală (1928-1988) de la Facultatea de Biologie-Geografie-Geologie a Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, pe baze de contracte cu diferiți beneficiari, în special, Întreprinderea de Antibiotice din Iași. Aceste cercetări, urmărind dinamica unor enzime implicate în metabolismul glucidelor și proteinelor (amilază, catalază, dehidrogenaze, fosfomonoesteraze, proteaze etc.) la producătorii de substanțe biologice active (antibiotice, vitamine, aminoacizi etc.), au relevat o corelație directă între activitatea enzimelor respective și biosinteza diferitelor antibiotice ca penicilina, tetraciclina, streptomycină. Rezultatele obținute oferă o posibilitate de control al procesului biotehnologic de obținere a substanțelor antibiotice. Pentru ciclul de lucrări „Studiul unor microorganisme producătoare de substanțe biologice active” profesorul Vlad Artenie a primit, împreună cu profesorul Napoleon D. Topală, premiul „Emanoil Teodorescu” al Academiei Române în anul 1977.

În cercetările de **biochimie vegetală** se studiază particularitățile biochimice ale unor populații locale, soiuri și hibrizi de porumb, ale unor varietăți de nuc, ale unor populații de fasole, ale unor plante medicinale (dracila, vinca), evidențiindu-se calitățile plantelor respective și importanța lor practică (Vlad Artenie, Elvira Tănase, Mandache Leucov și alți). În unele lucrări se cercetează proporția diferitelor fracțiuni proteinice din cariopsele principalelor populații de porumb din Moldova, comportarea cromatografică a proteinelor solubile din cariopsele de porumb pe Sephadex G-100 și pe DEAE-celuloză (Vlad Artenie și alți), modificarea amilazelor și catalazei din plante sub acțiunea unor pesticide (Vlad Artenie) etc.

Un moment important în evoluția cercetării biochimice în Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași a fost marcat de înființarea, în anul 1990, a specializării **Biochimie**, alături de cea de Biologie, respectiv de Ecologie și Protecția Mediului, în cadrul Facultății de Biologie. Un an mai târziu, adică în 1991, a fost înființată specializarea **Biochimie Tehnologică** în cadrul Facultății de Chimie care a revenit după anul 1990 la Alma Mater de la care a fost smulsă în anul fatidic 1974. Disciplinele de biochimie din planul de învățământ al specializării de Biochimie Tehnologică au fost predate mulți ani de cadre didactice de la Facultatea de Biologie. Astfel, au apărut condițiile creării, începând cu anul 1991, a **Catedrei de Biochimie-Genetică-Microbiologie (B-G-M)** în cadrul Facultății de Biologie ca răspuns la creșterea numărului de studenți și de discipline biochimice, genetice și microbiologice, ceea ce a presupus organizarea de noi laboratoare de cercetare.

Primul șef al Catedrei de B-G-M a fost profesorul dr. Vlad Artenie, care a contribuit efectiv la consolidarea învățământului biochimic în Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”, în această acțiune nebucurându-se totdeauna de sprijin din partea conducerii Facultății de Biologie,

respectiv de susținere din partea celorlalți șefi ai catedrelor din facultate. Înființarea Catedrei de B-G-M a imprimat cercetării biochimice o nouă dimensiune.

În cercetările științifice efectuate de cadrele didactice din Colectivul de Biochimie al Catedrei de B-G-M au fost reluate și extinse direcții de enzimologie, biochimie vegetală, biochimia microorganismelor, biochimie animală, la care se adaugă biochimia clinică, iar din anul 2004 și biologia moleculară. Diversitatea cercetărilor biochimice se poate explica și prin pregătirea de specialiști pe calea doctoratului, conducere de doctorat în domeniul biologiei, specialitatea biochimie având din anul 1982(reconfirmată în anul 1990) profesor dr. Vlad Artenie și din anul 2008 profesor dr. Dumitru Cojocaru. Din cei nouă membri ai actualului Colectiv de Biochimie din cadrul Laboratorului Profesional de Biochimie și Biologie Moleculară(șef profesor dr. Dumitru Cojocaru) de la Facultatea de Biologie a Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, șapte și-au susținut doctoratul sub conducerea științifică a profesorului Vlad Artenie, iar doi au finalizat teza de doctorat în cotutelă cu Laboratorul de Fiziologia Plantelor al Academiei de Științe din Republica Moldova și respectiv cu Universitatea de Științe și Tehnologii, Lille, Franța. În tabelul 1 sunt specificate titlurile tezilor de doctorat ale membrilor din Colectivul de Biochimie care au obținut titlul științific de doctor în **biologie**, specializarea **biochimie**.

Tabelul 1. Titlurile tezilor de doctorat ale membrilor Colectivului de Biochimie care au obținut titlul științific de doctor în **biologie**, specializarea **biochimie**.

| Nr. crt. | Titlul tezei de doctorat | Autorul, locul și anul susținerii tezei de doctorat |
|----------|--|--|
| 1 | Cercetări privind imobilizarea enzimelor și celulelor microbiene cu aplicații în biotehnologie | Dumitru COJOCARU, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza”(UAIC) Iași, 10 mai 1990 |
| 2 | Bilanțul și patternul polipeptidelor în procesul de stratificare a semințelor de măr | Ovidiu C. TOMA Universitatea de Stat din Chișinău, Republica Moldova, 29 iunie 1994 (Cotutela între Institutul de Fiziologie a Plantelor al Academiei de Științe a Republicii Moldova și UAIC Iași) |
| 3 | Implicarea unor enzime în metabolismul energetic la speciile <i>Torulopsis candida</i> M1 și <i>Claviceps purpurea</i> | Zenovia OLTEANU, UAIC Iași, 14 noiembrie 2003 |
| 4 | Cercetări asupra unor procese metabolice la unele specii celulozolitice în diferite condiții de creștere | Lăcrămioara-Anca ANTOHE, UAIC Iași, 16 februarie 2005 |
| 5 | Imobilizarea unor proteaze pe diferite suporturi, cu eventuale aplicații practice. | Anca-Mihaela HUMĂ, UAIC Iași, 18 februarie 2005 (Cotutela cu Universitatea de Științe și Tehnologii, Lille, Franța) |
| 6 | Studiul amilazelor și α -glucanfosforilazei la unele graminee cultivate și spontane | Elena CIORNEA UAIC Iași, 26 ianuarie 2008 |
| 7 | Unele implicații moleculare ale plasmidului pAO1 în metabolismul microorganismului <i>Arthrobacter nicotinovorans</i> | Marius I. MIHĂȘAN UAIC Iași 14 septembrie 2009 |

| Nr. crt. | Titlul tezei de doctorat | Autorul, locul și anul susținerii tezei de doctorat |
|----------|--|---|
| 8 | Studiul particularităților metabolismului proteic în germinația semințelor la unii arbori de importanță forestieră | Eugen V. UNGUREANU UAIC Iași 29 ianuarie 2010 |

În ianuarie 2011, numărul **doctorilor în biologie** care și-au trecut doctoratul sub conducerea științifică a profesorului univ. dr. Vlad Artenie s-a ridicat la 63.

Cercetările de **enzimologie**, axate în principal pe imobilizarea de enzime(pepsină, tripsină, catalază etc.) și celule microbiene pe suporturi reprezentate de diferiți polimeri organici (Vlad Artenie, Dumitru Cojocaru, Elvira Tănase și alți) au stat la baza stabilirii Acordului de Colaborare Științifică cu specialiștii din Laboratorul de Tehnologia Substanțelor Naturale(actualmente Laboratorul ProBioGEM) de la Universitatea de Științe și Tehnologii din Lille, Franța, al cărui director a fost până în anul universitar 2008-2009 profesor dr. Didier Guillochon, care în anul 2005 a primit titlul de Doctor Honoris Causa al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași. În urma acestei colaborări au fost susținute două teze de doctorat în cotutelă(Anca Mihaela Humă în februarie 2005 și Elena-Loredana Țicu în septembrie 2006), având ca subiecte studiul imobilizării pepsinei pe oxid de aluminiu în scopul obținerii de peptide biologic active prin scindarea hemoglobinei.

În domeniul **biochimiei vegetale** se abordează studiul electroforetic al proteinelor din semințele unor genotipuri de măr, supuse procesului de stratificare în diferite variante experimentale(Ovidiu Toma), studiul proteinelor din seva unor soiuri de viță de vie(Vlad Artenie, Iulia Dascalu), variația nivelului de clorofile și carotenoide la diverse specii de plante în cele patru anotimpuri anuale(Vlad Artenie, Anca Humă, Eugen Ungureanu), dinamica activității unor enzime și conținutului de pigmenți fotosintetici la unele specii de plante spontane și cultivate, tratate cu erbicide din clasa paraquatului(Vlad Artenie, Elvira Tănase, Anca Humă, Antoanela Patraș și alți), cu radiații gamma sau microunde(Vlad Artenie și alți), dinamica amilazelor și glucan fosforilazei în germinația semințelor unor graminee spontane și cultivate(Elena Ciornea, Dumitru Cojocaru, Sabina Ioana Cojocaru, Gabriela Vasile) etc.

Aria cercetărilor de biochimie vegetală s-a lărgit considerabil prin abordarea unor teme pe bază de contracte, având ca directori membri din Colectivul de Biochimie. Unele din aceste teme sunt exemplificate în tabelul 2.

Tabelul 2. Teme de cercetare de biochimie vegetală, contractate cu diferiți beneficiari.

| Nr. crt. | Denumirea contractului | Director de grant | Anii de realizare | Valoarea (RON) |
|----------|---|----------------------------|-------------------|----------------|
| 1 | Caracterizarea unor principii bioactive de origine vegetală și fungică cu acțiune citostatică, imunomodulatoare, metabolică și neurotropă și valorificarea lor în alimentația funcțională | Prof. dr. Dumitru Cojocaru | 2005 - 2008 | 1.500.000 |
| 2 | Valorificarea biotehnologică a potențialului productiv la <i>Hyppophae rhamnoides</i> ssp. <i>carpathica</i> prin caracterizarea complexă a soiurilor, sursă de recolte ecologice pentru o agricultură durabilă | Conf. dr. Zenovia Olteanu | 2006 - 2008 | 350.000 |

| Nr. crt. | Denumirea contractului | Director de grant | Anii de realizare | Valoarea (RON) |
|----------|---|---------------------------|-------------------|----------------|
| 3 | Ameliorarea potențialului genetic și caracterizarea complexă a biotipurilor din grupa plante de viitor, cu impact asupra dezvoltării ecologice și durabile în pomicultură | Conf. dr. Zenovia Olteanu | 2008 - 2011 | 82.203 |
| 4 | Selecția și cultivarea <i>Rhodiola rosea</i> prin metode moleculare, fitochimice și fiziologice | Prof. dr. Ovidiu Toma | 2006 - 2008 | |

Din tabelul 2 se poate constata că după anul 2005 cercetările de biochimie vegetală s-au axat pe mai multe direcții cu importanță teoretică și implicații practice :

- evidențierea unor proprietăți și roluri ale extractelor vegetale și fungice asupra unor procese fiziologice, biochimice, imunologice și citogenetice pe celule animale normale și tumorale (Dumitru Cojocaru, Zenovia Olteanu, Lăcrămioara Oprică, Elena Ciornea, Eugen Ungureanu, Anca Humă, Marius Mihășan, Sabina Ioana Cojocaru și alți) ;

- caracterizarea biochimică complexă a diferitelor soiuri de *Hyppophae rhamnoides* ssp. *carpathica* și studiul influenței factorilor de mediu asupra principalilor componenți biochimici din frunzele și fructele soiurilor de cătină (Zenovia Olteanu, Lăcrămioara Oprică, Vlad Artenie, Dumitru Cojocaru, Elena Ciornea) ;

- investigarea particularităților biochimice ale fructelor de *Cornus mass*, *Rosa sp.*, *Lonicera caerulea* și *Aronia melanocarpa* pentru aprecierea calităților nutritive, în vederea selecției biotipurilor valoroase (Zenovia Olteanu, Lăcrămioara Oprică, Dumitru Cojocaru, Elena Ciornea).

Posibilitatea realizării contractelor menționate în tabelul 2 a permis organizarea unui laborator cu specific pentru cercetările de **enzimologie**, precum și dotarea celorlalte două laboratoare de cercetare în domeniul biochimiei și a celor două laboratoare pentru lucrările practice cu studenții la disciplinele biochimice și Chimie Generală cu aparatură modernă (balanțe electronice, pH-metre, centrifuge performante, spectrofotometre UV și vizibil din ultimele generații, aparate de electroforeză cu cuve verticale și orizontale, autoclav de masă Certoclav, omogenizator Poter, sonicator VibraSonic, sistem HPLC Bischoff, aparat PCR Biometra, sistem electroporare Biorad GenePulser etc.). Această nouă și modernizată dotare a laboratoarelor de cercetare și a laboratoarelor pentru lucrările practice cu studenții la disciplinele biochimice și Chimie Generală a permis extinderea cercetărilor din domeniu, în același timp cu realizarea unei afirmări tot mai puternice a biochimiei de la Facultatea de Biologie din Iași pe plan național și internațional.

Cercetările de **biochimia microorganismelor** au fost concretizate prin studii referitoare la comportamentul unor oxido-reductaze și hidrolaze participante la căile generatoare de energie în celulele de *Torulopsis candida* și *Claviceps purpurea* (Zenovia Olteanu, Vlad Artenie și alți), răspunsul metabolic al speciilor *Chaetonium globosum* și *Alternaria alternata* la diferite surse de carbon, vitamine hidrosolubile, oligoelemente, lichide magnetice, microunde de joasă intensitate (Lăcrămioara-Anca Oprică, Vlad Artenie și alți).

Tot în domeniul biochimiei microorganismelor se înscrie și cercetarea postdoctorală, realizată de dr. Ovidiu Toma pe bază de contract cu Institutul de Cercetări Biotehnologice din Montreal-Quebec, Canada, între anii 1998-2000 și care vizează expresia și producția biotehnologică a domeniului extracelular al receptorului factorului de creștere transformațională(TGF β sRII) în *Pichia pastoris*.

De un deosebit interes sunt, de asemenea, cercetările care urmăresc valorificarea potențialului de biosinteză al unor substanțe bioactive la tulpinile de *Claviceps purpurea* (tabelul 3).

Tabelul 3. Teme de cercetare contractate în domeniul biochimiei microorganismelor.

| Nr. crt. | Denumirea contractului | Director de contract | Anii de realizare | Valoarea (RON) |
|----------|---|---------------------------|-------------------|----------------|
| 1 | Obținerea unor tulpini submerse de <i>Claviceps purpurea</i> cu preferențiala și înalta capacitate glucanosintetica și stabilirea domeniilor de valorificare biomedicală a unor preparate glucanice autohtone | Conf. dr. Zenovia Olteanu | 2008-2011 | 82.203 |
| 2 | Caracterizarea complexă a unor extracte citostatic active din tulpini de <i>Claviceps purpurea</i> obținute prin biotehnologii de hibridare parasexuală, în vederea valorificării în terapeutică veterinară | Conf. dr. Zenovia Olteanu | 2008-2011 | 57.426 |

În aceste cercetări pe bază de contracte se abordează probleme fundamentale cu implicații practice evidente :

- studiul biosintezei glucanilor la tulpini de *Claviceps purpurea* din flora spontană și la tulpini ameliorate ale acestei specii(Zenovia Olteanu, Dumitru Cojocaru, Lăcrămioara Oprică) ;
- caracterizarea biochimică complexă a unor tulpini de *Claviceps purpurea* în condiții determinate de cultivare, în vederea elaborării unei biotehnologii de obținere a unor compuși bioactivi de uz veterinar(Zenovia Olteanu, Lăcrămioara Oprică, Sabinma Ioana Cojocaru, Ovidiu Toma).

Investigațiile de **biochimie animală** efectuate după anul 1990 au urmărit particularitățile sistemelor genético-biochimice ale rasei de ovine Karakul de Botoșani în corelație cu potențialul ei morfo-productiv și reprezintă o direcție de cercetare abordată, între 2002-2005, pe bază de contracte, de către profesorul Vlad Artenie în colaborare cu specialiști de la Stațiunea de Cercetare și Dezvoltare pentru Ovine Popăuți, Județul Botoșani, sub conducerea cercetătorului științific principal gradul I Gheorghe Hrinică, doctor în biologie (specialitatea Biochimie) al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași din anul 1996. Merită să fie menționate și studiile consacrate unor aspecte referitoare la stresul oxidativ în procesele de învățare și memorare la șobolanii tratați cu antagoniști și agoniști specifici sistemelor neurotransmițătoare colinergic și catecolaminergic(Vlad Artenie, Lucian Hrițcu, Alin Ciobică și alți).

În cercetările de **biochimie clinică** se urmăresc aspecte vizând studiul electroforetic al proteinelor membranei eritrocitului uman, activitatea catalazei în unele forme de cancer uman, catabolismul acizilor sialici în eritrocitele umane normale și în hematiile aflate în curs de îmbătrânire, dinamica activității unor enzime antioxidante la bolnavii cu afecțiuni neuropsihice, starea metabolismului lipidelor serice la bolnavii cu sindrom nefrotic, valorile unor parametri

biochimici care exprimă disfuncțiile ficatului în hepatitele virale la pacienții cu hepatită cronică etc. (Vlad Artenie, Anca Mihaela Negură, Ovidiu Toma și alți).

Cea mai nouă direcție de cercetare pentru Colectivul de Biochimie o constituie aspectele de **biologie moleculară** care au putut fi abordate în urma colaborării, pe de o parte, cu Laboratorul de Biochimie și Biologie Moleculară condus de profesor dr. Roderich Brandsch din Institutul de Biochimie și Biologie Moleculară al Universității „Albert-Ludwig” din Freiburg, Germania, iar pe de altă parte, cu membrii Laboratorului condus de profesor dr. Stéphane Bouquet de la Universitatea de Științe și Tehnologii din Lille, Franța.

Colaborarea cu Laboratorul profesorului Roderich Brandsch, care continuă și în prezent, a fost deschisă în anul 1996 de către conferențiar dr. Ovidiu Toma, după care a fost reluată și amplificată de profesorul dr. Vlad Artenie și profesorul dr. Ovidiu Toma în anul 2000.

În momentul de față, colaborarea cu grupul profesorului Roderich Brandsch (Profesor de Onoare al Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași) cuprinde cercetări inițiate și realizate în cadrul Laboratorului de Biochimie de la Facultatea de Biologie din Iași și care se axează pe abordarea la nivel molecular a căilor și enzimelor corespunzătoare implicate în catabolizarea nicotinei de către specia *Athrobacter nicotinovorans* care conține megaplasmidul pAO1. Prin tehnicile de biologie moleculară s-a reușit investigarea aspectelor moleculare și cinetice ale unui număr de cinci enzime cantonate pe megaplasmidul pAO1, aceste enzime fiind implicate în metabolismul nicotinei, respectiv în metabolizarea glucidelor de către *Athrobacter nicotinovorans* (Marius Mihășan, Vlad Artenie, Roderich Brandsch). Unele dintre aceste probleme au constituit obiectul a două granturi de cercetare (Tabelul 4).

Tabelul 4. Teme de cercetare din domeniul biologiei moleculare.

| Nr. crt. | Denumirea contractului | Director de contract | Perioada de derulare | Valoare (RON) |
|----------|---|-----------------------------------|----------------------|---------------|
| 1 | Unele implicații moleculare ale megaplasmidului pAO1 în metabolismul bacteriei <i>Arthrobacter nicotinovorans</i> | Asistent drd. Marius MIHĂȘAN | 2007-2009 | 40865.33 |
| 2 | Clonarea și caracterizarea ORF32 și ORF40 de pe megaplasmidul pAO1 din <i>Arthrobacter nicotinovorans</i> – potențiale modele de studiu ale interacțiunii tagatoză-proteine | Asistent dr. Marius MIHĂȘAN | 2010-2012 | |
| 3 | Studiul molecular al implicării genelor BRCA în predispoziția ereditară la cancerul mamar și ovarian, la unele familii cu risc din nord-estul României | Șef lucrări dr. Anca Mihaela HUMĂ | 2007-2008 | |
| 4 | Optimizarea și implementarea unor tehnici de biologie moleculară în depistarea predispoziției ereditare la cancerul mamar și ovarian | Conf. dr. Anca Mihaela NEGURĂ | 2008-2011 | |

Cercetările realizate împreună cu echipa profesorului Stéphane Bouquet vizează caracterizarea prin metode moderne de biochimie, biologie moleculară și bioinformatică a fructozokinazei la bifidobacterii, bacterii Gram pozitive, capabile să metabolizeze

fructooligozaharidele. Aceste cercetări s-au finalizat prin elaborarea, sub conducerea profesorilor Artenie și Bouquelet, a unei teze de doctorat în cotutelă, prezentată public de către asistent Iuliana Cristina Căescu, în data de 16 iulie 2004, în cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.

Tot în domeniul biologiei moleculare trebuie menționat studiul început de dr. Anca Mihaela Negură asupra implicării genelor BRCA1 și BRCA2 în predispoziția ereditară la cancerul mamar și ovarian în populația din Nord-Estul României (tabelul 4).

Membrii Colectivului de Biochimie din cadrul Laboratorului Profesional de Biochimie și Biologie Moleculară de la Facultatea de Biologie a Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași au făcut cunoscute rezultatele cercetărilor lor la diferite manifestări științifice naționale și internaționale (sesiunii de comunicări, simpozioane, conferințe, congrese). Între manifestările organizate chiar de membrii Colectivului de Biochimie menționăm :

- Sesiunea științifică **„Biochimie și biologie moleculară – prezent și perspective”**, organizată în perioada 24-25 octombrie 2008 la Facultatea de Biologie în cadrul Zilelor Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași ;

- **Primul Simpozion de Biochimie medicală și Medicină moleculară, cu participare internațională**, organizat la Iași în perioada 7-9 octombrie 2010, sub auspiciile Universității „Alexandru Ioan Cuza” și ale Universității de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa”, cu ocazia aniversării a 150 de ani de la înființarea Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași ;

- Sesiunea științifică **„Interacțiuni moleculare în lumea vie”**, organizată în cadrul *Simpozionului dedicat Anului Internațional al Biodiversității* care a avut loc în zilele de 15-16 octombrie 2010 în cadrul Facultății de Biologie, cu ocazia aniversării a 150 de ani de la înființarea Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași.

Colaborarea cu Laboratorul de Chimie Biologică al Universității de Științe și Tehnologii din Lille, Franța s-a concretizat, pe lângă activitățile de cercetare științifică și realizarea de lucrări de doctorate în cotutelă, în organizarea de către profesorul Vlad Artenie, cu sprijinul unora din membrii Colectivului de Biochimie (profesor dr. Dumitru Cojocaru, prof. dr. Ovidiu Toma, șef lucrări Anca Mihaela Humă, șef lucrări Elena Ciornea, șef lucrări Eugen Ungureanu), începând din anul 1995 și până în anul 2004, în fiecare an, în cadrul Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași a **Școlii de Vară Franco-Română de Biochimie**, intitulată *„Biologie et Pathologie Moléculaires. Biotechnologies”*, condusă de profesorul emerit Jean Montreuil (1920-2010) de la Universitatea de Științe și Tehnologii I din Lille. La cele 10 ediții (1995 – 2004) ale Școlii de Vară Franco-Română de Biochimie organizată la Iași au participat peste 1000 de cursanți (studenți, masteranzi, doctoranzi, cadre didactice din învățământul superior și liceal, cercetători și specialiști din domeniul medical, farmaceutic, alimentar etc.).

În perioada premergătoare evenimentelor din anul 1989, și mai ales după anul 1990, membrii Colectivului de Biochimie au elaborat numeroase monografii, cursuri și îndrumătoare de lucrări de laborator care au fost litografiate sau tipărite în Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” și în alte edituri locale sau centrale acreditate CNCSIS. De asemenea au fost publicate numeroase articole științifice cotate *Web of Science*, în reviste clasificate CNCSIS B+, B și BDI, în volume ale unor conferințe naționale și internaționale etc., unele dintre aceste lucrări fiind citate în literatura de specialitate.

CONCLUZII

Așa cum se poate constata din cele de mai sus, biochimia la Facultatea de Biologie a Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași a depășit peste 60 de ani de existență, perioadă în care interesul pentru această știință a crescut, permițând dezvoltarea ei până la dimensiunile actuale.

În deceniile 5 – 8 din cea de a doua jumătate a secolului al XX-lea, dezvoltarea biochimiei în Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași s-a făcut într-un ritm influențat de condițiile modeste oferite de modificările politice și sociale generate în România de încheierea Celui de al Doilea Război Mondial în anul 1945.

Abia după anul 1990, dezvoltarea biochimiei la Facultatea de Biologie din Iași a intrat pe un făgaș normal, permițând, pe de o parte, lărgirea ariei disciplinelor biochimice necesare pentru pregătirea viitorilor biochimisti, iar pe de alta, crearea unei platforme de lansare a unor cercetări de perspectivă, unele din rezultatele acestor cercetări fiind evidențiate mai sus. În general, rezultatele obținute de cercetare biochimică în cadrul Facultății de Biologie din Iași a permis o integrare a Colectivului de Biochimie în circuitul național și internațional actual al acestui domeniu de importanță științifică.

¹ „Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, Faculty of Biology, Laboratory of Biochemistry and Molecular Biology, B-dul Carol I, Nr. 20A, 700506, IAȘI, ROMANIA

* vartenie@uaic.ro