



## Історичний нарис про лабораторію біохімічних основ вовноутворення

П. В. Стапай, Н. П. Стахів, О. О. Смолянінова

stapay@inenbiol.com.ua, nadiia\_sudir@ukr.net

Інститут біології тварин НААН,  
вул. В. Стуса, 38, м. Львів, 79034, Україна

Представлено основні здобутки наукової діяльності лабораторії біохімічних основ вовноутворення за період її існування, тобто впродовж 42 років (1970–2012 рр.). За цей період в лабораторії опрацьовано теоретичні основи процесів вовноутворення, які ґрунтуються на виявлених закономірностях взаємозв'язку рівня і спрямованості обмінних процесів в організмі вівці, насамперед у шкірі, з морфогенезом, структурою, хімічним складом і фізичними показниками вовни. Результати досліджень опубліковано у різних наукових виданнях, у тому числі закордонних (понад 700 статей). Видано 13 монографій та посібників, 23 методичних і одну практичну рекомендацій, низку інформаційних листків, підготовлено і захищено 34 дисертацій, зокрема п'ять докторських. Наукові розробки захищені авторськими свідоцтвами (п'ять свідоцтв) і патентами України.

**Ключові слова:** вівці, біохімічні процеси вовноутворення, структура, хімічний склад, фізичні показники, годівля, селекція

Лабораторія біохімічних основ вовноутворення створена у 1970 р. Ініціатором створення лабораторії як самостійного структурного підрозділу у складі Інституту фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин УААН були Степан Зенонович Гжицький та Іван Арсентійович Макар, який очолив цю лабораторію і впродовж 29 років був її керівником. Завідувачем лабораторії був також д. с.-г. н., професор П. В. Стапай (1990–2012 рр).

Передумовою створенню лабораторії був далекий 1956 р. Після закінчення Львівського зооветеринарного інституту І. А. Макар працював науковим співробітником, а згодом і директором Гірськокарпатської дослідної станції, у смт Нижні Ворота Воловецького р-ну Закарпатської обл., зустрівся на полонині Плай з академіком С. З. Гжицьким. Саме тоді І. А. Макар робив перші кроки у науці, зокрема в галузі вівчарства, яке з давніх-давен традиційно вважається однією з провідних галузей тваринництва на Верховині.

Степан Зенонович добре розумів проблеми галузі, не вирішені питання та способи їх подолання насамперед на основі досягнень сучасної біологічної науки. Власне, Степан Зенонович і порекомендував Івану Арсентійовичу згодувати вівцям сірку у вигляді глауберової солі, оскільки передбачав, що у травостой полонин, особливо на весні і в розпалі літа, має бути багато екстрактивних азотових сполук і відносно мало сірки. Згодом, після захисту кандидатської дисертації «Вплив згодовування сульфату натрію на хімічний склад, фізичні властивості, настриги вовни та живу масу овець» (1961), І. А. Макарові судилося об'єднати навколо цієї концепції колектив однодумців і спільно

розвинути цей пріоритетний напрям біохімічних досліджень, створивши на цій основі єдину в колишньому Союзі лабораторію біохімічних основ вовноутворення для розроблення наукових заходів, пов'язаних з проблематикою вівчарської галузі — насамперед тих, які спрямовані на підвищення вовнової продуктивності овець і покращення якості вовни.

Від самого початку створення лабораторії і впродовж всього періоду її існування наукова діяльність базувалася на опануванні і розробленні методичних підходів для встановлення структурної організації волокна та його фізико-хімічних властивостей. На початковому етапі вагомий внесок у цю ділянку зробили І. А. Макар та В. В. Лобур, зокрема Іван Арсентійович опанував низку біохімічних методів досліджень процесів вовноутворення. Він уперше в Україні освоїв розділення вільних амінокислот методом хроматографії на папері, а Вірослав Васильович розробив оригінальний метод дослідження макроструктури вовняного волокна через розділення його на окремі фракції — так звані керато-зи, які, як тепер відомо, є структурними компонентами вовни. Це якраз і слугувало добрим початком для розгортання спеціальних досліджень структури вовни і з'ясуванню можливих змін у ній під впливом найрізноманітніших чинників, насамперед годівельних. Паралельно зі згаданим методом, В. В. Лобур опанував ще один, не менш важливий і необхідний — визначення у шкірі та волоссяних фолікулах сульфгідрильних сполук. Загалом потрібно зазначити, що кожний аспірант, який навчався в аспірантурі у лабораторії, опановував наявні чи розробляв нові методи, на основі яких розвивалися нові напрями наукових досліджень.

Зокрема З. Ф. Лукашевський започаткував дослідження породних особливостей синтезу кератину вовни завдяки опануванню методу одержання зі шкіри волосяних фолікулів з подальшою екстракцією з них білків — так званих прекератинів.

Вагомий внесок у з'ясування механізмів синтезу мукополісахаридів зробила кандидат ветеринарних наук С. Ф. Швець, яка освоїла найбільш придатні і надійні для цієї мети методи, зокрема для дослідження локалізації цих біополімерів у шкірі та вовноутворювальних структурах, виділення їх із цих об'єктів та кількісного визначення. Особисто автором цієї статті (професором П. В. Стапаям) було започатковано дослідження ліпідного обміну в організмі овець у зв'язку з вовноутворенням, яке з часом переросло у самостійний напрям з ліпідології шкіри та вовни.

Аспіранту О. С. Долинському належить опрацювання методу дослідження білатеральної структури тонкої вовни та встановлення породних її особливостей, зокрема білатеральної будови кортексу, що полягає у диференціації коркового шару волокна на орто- і паракортикальні клітини, які в інтактному волокні утворюють сегменти.

Аспірант В. В. Гуменюк привідкрив нову сторінку у науковій діяльності лабораторії, розгорнувши дослідження енергетичного обміну шкіри у зв'язку з вовноутворенням, а з приходом до лабораторії Л. В. Коваль розпочалися дослідження мікробіологічної деструкції вовни в процесі її росту і зберіганні.

В. Є. Робак досконало опанував метод електрофорезу, що дало йому серйозні підстави зробити перший крок у вивченні поліморфізму дегідрогеназ шкіри і успішно захистити з цього питання кандидатську дисертацію.

З іменем М. В. Мартищука пов'язане ще одне з найбільш захопливих напрямів досліджень у гірському вівчарстві — з'ясування суті пігментації вовнового покриву овець. Згодом ці дослідження розвинули і продовжили аспіранти О. О. Федьків (Смолянінова) та Н. М. Ісаєнко.

Г. М. Седіло підготував і захистив спочатку кандидатську, а згодом і докторську дисертацію, присвячені з'ясуванню ролі мінеральних елементів у процесах вовноутворення. В опублікованій ним монографії фахово і науково узагальнено весь багаторічний експериментальний матеріал з цієї проблематики.

Дослідженню ролі мінеральних елементів в організмі овець у зв'язку з процесами вовноутворення, зокрема кальцію і фосфору, була присвячена кандидатська дисертація Б. М. Гедза.

У цій короткій статті неможливо охарактеризувати усіх співробітників лабораторії, які працювали у різні часи і зробили вагомий внесок у наукову діяльність лабораторії за час її існування. Оскільки наукові дослідження закінчувалися переважно захистом кандидатських чи докторських дисертацій, вважаємо, що доцільно буде замість бібліографії навести перелік цих дисертаційних робіт.

Але повернімося до підсумку найвагоміших наукових здобутків лабораторії за весь період її існування, тобто впродовж 42 років (1970–2012 рр.).

За період існування лабораторії опрацьовано теоретичні основи процесів вовноутворення, які ґрунтуються на виявлених закономірностях взаємозв'язку рівня і спрямованості обмінних проце-

сів в організмі вівці, насамперед у шкірі, з морфогенезом, структурою, хімічним складом і фізичними показниками вовни. У лабораторії вперше встановлено взаємозв'язок між ультраструктурою та хімічним складом вовнового волокна і найважливішими його фізичними властивостями, а також виявлені ступінь і характер взаємозв'язку між процесами проліферації та синтезу у волосяних фолікулах з ростом вовни. Вперше показано, що завершальний етап формування кератину вовни проходить в аеробних умовах. Біохімічні дослідження крові, шкіри, волосяних фолікулів, вовни та її жиропоту скеровані на виявлення загальних закономірностей формування вовнової продуктивності овець та пошуку способів її підви-



**Фото 1.** Доктор сільськогосподарських наук П. В. Стапай вітає свого вчителя — доктора біологічних наук, професора, члена-кореспондента НААН І. А. Макара із 70-річчям  
**Photo 1.** Doctor of Agricultural Sciences P. V. Stapaj congratulates his teacher — Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS I. A. Makar on his 70<sup>th</sup> birthday



**Фото 2.** Колектив лабораторії, 1982 р. Сидять (зліва направо): О. О. Майданюк, М. П. Новосад, С. Ф. Швець, Г. Ю. Гуменюк, Л. В. Коваль, О. І. Мерва. Стоять: В. Є. Робак, В. В. Гуменюк, І. А. Макара, П. В. Стапай, Б. М. Гедз, З. Ф. Лукашевський  
**Photo 2.** Laboratory staff, 1982. Sitting (from left to right): O. O. Majdanyuk, M. P. Novosad, S. F. Shvecz, G. Yu. Gumenyuk, L. V. Koval, O. I. Merva. Standing: V. Ye. Robak, V. V. Gumenyuk, I. A. Makar, P. V. Stapaj, B. M. Gedz, Z. F. Lukashevskiy

щення i покращення якостi вовни. Проведено пошук високоiнтегральних бiохiмiчних маркерiв, якi корелюють з ростом вовни, її структурними показниками та фiзико-хiмiчними властивостями i можуть бути використанi для пiдвищення ефективностi селекцiйно-племиної роботи в галузi вiвчарства. Як результат, такими маркерами виявилися фосфолiпiди шкiри, лактатдегiдрогеназа (особливо субодиниця А), а також iнтенсивнiсть ендогенного дихання шкiри. До речi, вперше встановлено, що лiпiди шкiри, особливо фосфолiпiди, вiдiграють важливу роль у процесах формування i росту вовни i їх можна вважати основним джерелом енергiї у процесах вовнуотворення. Резервнi лiпiди, тобто триацилглицероли, iнтенсивно метаболiзуються у досить критичнi перiоди життя вiвцi, зокрема у маток другої половини вагiтностi та у перiод лактацiї.

Цiла низка питань, пов'язаних з генетикою i селекцiєю овець, дала змогу iнтенсифікувати породотворювальний процес на основi розробки та використання генетико-бiохiмiчних маркерiв для оцiнки i прогнозування продуктивних якостей тварин. Ученi лабораторiї є співавторами створення Української гiрськокарпатської породи овець та нового типу закарпатських тонкорунних вовново-м'ясних овець.

З'ясовано питання гормональної регуляцiї процесiв вовнуотворення, роль окремих макро- i мiкроелементiв у ростi вовни та формуваннi її фiзико-хiмiчних властивостей. Розшифровано механiзми таких серйозних вад вовни, як її стоншення («голодна тонина»), пожовтіння i звалювання безпосередньо на тiлi вiвцi. Показано, що механiзм патологiчного

потоншення вовни спряжений iз порушенням синтезу у волосяних фолiкулах бiлків, багатих на сiрку, а пожовтіння i звалювання тiсно пов'язанi з кiлькiсними i якiсними показниками жиропоту та процесами, якi вiдбуваються у його середовищi, тобто окисненням та гiдролiзом його окремих компонентiв. Одержанi результати лягли в основу видання низки рекомендацiї з запобiгання та лiквiдацiї згаданих вад (монографiя «Пожовтіння вовни овець»), а також рекомендацiї з питань iнтенсифікацiї процесiв вовнуотворення та покращення фiзико-хiмiчних властивостей вовнових волокон. Зокрема, розроблено i впроваджено у практику рецепти високоефективної мiнеральної сумiшi для овець рiзних зон їх розведення.

Про визнання лабораторiї як провiдної наукової установи з питань фiзiологiї i бiохiмiї процесiв вовнуотворення свiдчить проведення на її базi двох Всесоюзних симпозиумiв: «Використання бiохiмiчних тестiв у селекцiї овець» (1974 р.) i «Фiзiологiя i бiохiмiя шкiри i процеси вовнуотворення» (1977 р.). У роботi цих симпозиумiв брали участь багато вiдомих в СРСР вчених-бiохiмiкiв, фiзiологiв, генетикiв, селекцiонерiв, зоотехникiв та iнших.

Очолювана iваном Арсентiйовичем лабораторiя здобула високе визнання не лише в межах колишнього СРСР, але й за кордоном. Зокрема, це посилення австралiйських вчених на одну з робiт, опублiковану в «Українському бiохiмiчному журналі». Згодом роботами лабораторiї зацiкавилися науковцi з iнших держав — США, Бельгiї, Великобританiї, Iспанiї, Канади Нiмеччини, Польщi, Шотландiї, Францiї, Японiї.



**Фото 3.** Учасники всесоюзного симпозиуму з використання бiохiмiчних тестiв у селекцiї овець (1974 р.)  
**Photo 3.** Participants of the All-Union Symposium on the Use of Biochemical Tests in Sheep Breeding (1974)



**Фото 4.** Учасники всесоюзного симпозиуму з питань біохімії шкіри та процесів вовноутворення (1977 р.)  
**Photo 4.** Participants of the All-Union Symposium on Skin Biochemistry and Wool Formation Processes (1977)



**Фото 5.** Координаційна нарада (с. Петрово Закарпатської обл., 25.03.1987 р.)  
**Photo 5.** Coordination meeting (Petrovo village, Zakarpattia region, March 25, 1987)

Наукові, теоретичні, методичні та практичні результати лабораторії широко використовуються серед науковців інших наукових установ, а також практичних працівників вівчарської галузі, оскільки це єдина і унікальна лабораторія в нашій країні, яка проводила глибокі і теоретичні дослідження, розкриття механізмів процесів вовноутворення і розробку науково обґрунтованих заходів, спрямованих на підвищення вовнової продуктивності і покращення якості вовни.

Одержані результати біохімії процесів вовноутворення вперше були узагальнені в монографіях І. А. Макара «Биохимически основы шерстной продуктивности овец» (1977 р.) та «Пути улучшения качества шерсти» (1992 р.). І. А. Макар також є одним зі співавторів підручника «Вівчарство» (1989 р.).

Процесам пігментації вовни гірськокарпатських овець присвячена монографія «Біологічні та господарсько-корисні ознаки гірськокарпатських овець з вовною природного забарвлення» (2004 р.) (автори І. А. Макар, В. В. Гуменюк, М. В. Мартишук, Г. М. Седіло, О. О. Федьків).

В історичному нарисі І. А. Макара «Лабораторія з милозвучним найменням» (2005 р.) змістовно викладено основні етапи з життя і наукової діяльності колективу лабораторії, подано бібліографічний показник основних наукових праць, список назв дисертаційних робіт, методичних рекомендацій та охоронних документів.

Біохімічні основи формування високоякісної вовни, причини та механізми її основних вад, способи запобігання і ліквідації їх узагальнено у монографії «Біохімія, морфологія і патологія вовни» (2006 р.) (автори Г. М. Седіло, І. А. Макар, В. В. Гуменюк, П. В. Стапай).

У посібнику «Фізіолого-біохімічні основи живлення овець» (2007 р.) (автори П. В. Стапай, І. А. Макар, В. В. Гавриляк та ін.) узагальнено дані літератури і власні дослідження з питань фізіолого-біохімічних основ обміну речовин в організмі овець у зв'язку з особливостями їх живлення і трансформації поживних речовин корму в продукцію — вовну, м'ясо, молоко.

У монографії «Метаболічна і продуктивна дія сірки в організмі овець» (2009 р.) (автори Г. М. Седіло, І. А. Макар, В. В. Гавриляк, В. В. Гуменюк) узагальнено дані літератури та результати власних досліджень про метаболічну і продуктивну дію сірки в організмі овець у зв'язку з формуванням вовнової продуктивності овець.

Монографія «Пожовтіння вовни овець» (2011 р.) (автори П. В. Стапай, В. М. Ткачук) присвячена розкриттю причин і механізмів пожовтіння вовни овець та способи запобігання і ліквідації.

У посібнику «Гірськокарпатське вівчарство» (2014 р.) (автори П. В. Стапай, В. М. Ткачук, Т. В. Чокан) наведена характеристика біологічних і господарсько-корисних особливостей овець Української гірськокарпатської породи.

У навчальному посібнику «Фізіолого-біохімічні основи формування вовнової продуктивності овець» (2017 р.) (автори П. В. Стапай, Н. З. Огородник, В. В. Бальковський, С. Я. Павлович) узагальнено дані літератури та власних досліджень з проблематики формування, росту і збереження кількісних та якісних показників вовняної сировини.

У книзі «Ліпіди шкіри та вовни овець, їх роль у процесах вовноутворення і збереженні природних властивостей волокон» (2019 р.) (автори П. В. Стапай,

М. В. Ткачук, Г. М. Седіло, Н. З. Огородник) подана характеристика ліпідів шкіри та їхня роль у формуванні фізико-хімічних властивостей вовни.

Результати досліджень широко опубліковано у багатьох наукових виданнях, зокрема закордонних (понад 700 статей). Видано 23 методичних та одну практичну рекомендацій, низку інформаційних листків. Наукові розробки захищені авторськими свідоцтвами (п'ять свідоцтв) та патентами України (семи патентів).

Велика увага лабораторії приділялася науковим кадрам. У лабораторії підготовлено і захищено 34 дисертації, в тому числі п'ять докторських. До цього варто додати, що на базі лабораторії проводилася підготовка кадрів високого рівня не лише для наукових та навчальних закладів України, але й для інших республік колишнього Союзу (Росія, Узбекистан).

За створення наукової школи біохіміків, які успішно вирішують важливі питання теорії і практики галузі вівчарства, професор І. А. Макар отримав державні нагороди. У 1990 р. був обраний членом-кореспондентом УААН, а у 1995 р. йому присвоєно почесне звання Заслуженого діяча науки і техніки України.

## Висновки

У зв'язку з об'єднанням двох установ — Інституту фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин та Інституту землеробства і тваринництва Західного регіону і створення на їх базі нового Інституту землеробства і біології тварин УААН, лабораторію також було об'єднано з лабораторією вівчарства і на їх основі створено нову лабораторію технології вівчарства і біохімічних основ вовноутворення (завідувач І. А. Макар). А після зворотного процесу роз'єднання інститутів вона почала функціонувати як лабораторія фізіолого-біохімічних основ вовноутворення. У 2005 р. її перейменовано на лабораторію живлення овець і вовноутворення. Однак усі видозмінені назви лабораторії ні в чому не змінювали суті вибраного наукового напрямку — біохімії вовноутворення.

Щоправда, у зв'язку з поступовою переорієнтацією галузі вівчарства з вовнового напрямку на м'ясо-молочний, у тематиці лабораторії дедалі більше уваги приділяється питанням трансформації поживних речовин корму в м'ясо та молоко.

На жаль, у зв'язку з недостатнім державним фінансуванням в Україні науки загалом і аграрної науки зокрема, наукові співробітники почали масово звільнятися з Інституту біології тварин НААН та шукати кращої долі за його межами і навіть за кордоном. Отож, у зв'язку з нестачею наукових кадрів лабораторію було ліквідовано (2012 р.), а частину її співробітників переведено до лабораторії живлення та біосинтезу продукції жуйних.

## Список кандидатських і докторських дисертацій, підготовлених в лабораторії

1. Макар І. А. Вплив азотних та сірковмісних сполук на обмінні процеси в організмі овець у зв'язку з вовноутворенням: Дис. ... д.-ра біол. наук: 03.093. — Львів, 1971. — 372 с.
2. Лобур В. В. Вивчення взаємозв'язку росту вовни з обмінними процесами в організмі овець: Дис. ... канд. біол. наук: 03.093. — Львів, 1971. — 140 с.

3. Лукашевський З. Ф. Породні особливості структури та хімічного складу білків волоссяних фолікулів і кератину вовни: Дис. ... канд. біол. наук.: 03.093. — Львів, 1971. — 136 с.
4. Долинський А. С. Взаємозв'язок структури, хімічного складу і фізичних властивостей вовни овець різних порід: Дис. ... канд. біол. наук.: 03.00.04. — Львів, 1978. — 139 с.
5. Стапай П. В. Влияние некоторых факторов на показатели липидного обмена кожи, прекератина волосяных фолликулов и жира (воска) шерсти: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1978. — 139 с.
6. Гуменюк В. В. Окислительно-восстановительные процессы в кожи овец в коже овец в связи с ростом шерсти: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1981. — 122 с.
7. Данилюк В. И. Структура, химический состав и физические свойства шерсти цыгай X горнокарпатских овец: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1982. — 110 с.
8. Ачилов Г. Б. Возрастные особенности структуры, химического состава и физических свойств шерсти каракульских овец: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1983. — 120 с.
9. Фертиков В. И. Изменения структуры кератиновых волокон при кислотных и щелочных обработках: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1985. — 149 с.
10. Робак В. Е. Полиморфизм ряда дегидрогеназ и динамика их множественных форм в коже овец в процессе шерстеобразования: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1985. — 167 с.
11. Седило Г. М. Влияние цеолитов и сернокислого аммония на показатели обмена веществ в крови и продуктивность овец: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1986. — 108 с.
12. Мартышук Н. В. Структура, химический состав и физические свойства разноцветной цыгай X горнокарпатской шерсти и некоторые показатели изготовленных из нее изделий: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1989. — 140 с.
13. Гедз Б. М. Взаимосвязь уровня фосфора и кальция в крови и коже овец с ростом шерсти, ее структурой и качеством: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1990. — 144 с.
14. Исаенко Н. М. Структура, химический состав и физические свойства шерсти, ее структурой и качеством: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1990. — 108 с.
15. Коваль Л. В. Биохимические исследования поврежденной микроорганизмами шерсти овец: Дис. ... канд. биол. наук.: 03.00.04. — Львов, 1994. — 101 с.
16. Параняк Н. М. Липідні компоненти крові, шкіри та вовнового жиру овець у зв'язку з ростом вовни: Дис. ... канд. біол. наук.: 03.00.04. — Львів, 1995. — 111 с.
17. Сачко Р. Г. Вміст сірковмісних сполук у вовні в процесі її річного росту, зберігання та первинної обробки: Дис. ... канд. біол. наук.: 03.00.04. — Львів, 1995. — 113 с.
18. Процев'ят О. М. Вплив мінеральних речовин на вміст нуклеїнових кислот, дисульфідних груп, глікогену у волоссяних фолікулах, структуру, хімічний склад і фізичні показники вовни овець: Дис. ... канд. біол. наук.: 03.00.04. — Львів, 1996. — 127 с.
19. Стапай П. В. Ліпіди шкіри, їх роль в процесах вовно утворення та збереженні природних властивостей вовни овець: Дис. ... доктора с.-г. наук.: 06.00.25. — Львів, 1997. — 308 с.
20. Олексів Р. Й. Біохіміко-генетична характеристика шкіри та інших органів овець української гірськокарпатської породи у зв'язку з типом їх вовнового покриву: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 06.00.25. — Львів, 1997. — 91 с.
21. Чокан Т. В. Біохіміко-генетичні особливості крові українських гірськокарпатських овець у зв'язку з їх вовною продуктивністю: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 06.00.25. — Львів, 1997. — 120 с.
22. Гавриляк В. В. Взаємозв'язок показників обміну речовин з ростом, структурою та фізико-хімічними показниками вовни: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 03.00.04. — Львів, 2001. — 117 с.
23. Лико І. Я. Порівняльна характеристика структури, хімічного складу, фізичних показників нормальної і дефектної вовни: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 03.00.04. — Львів, 2003. — 113 с.
24. Сивик А. Є. Метаболічна і продуктивна дія протеїнової-мінеральної добавки для овець: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 03.00.04. — Львів, 2003. — 131 с.
25. Седило Г. М. Роль мінеральних речовин у процесах вовноутворення. — Львів: Афіша, 2002. — 184 с. (За цією монографією у 2004 р. захищена дисертація на здобуття наукового ступеня доктора с.-г. наук.)
26. Гржева О. Л. Продуктивність асканійського багатоплідного типу каракульських овець при згодюванні ріпакової макухи, збагаченої підвищеними рівнями макро- і мікроелементів: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 06.02.02. — Львів, 2004. — 146 с.
27. Смолянінова О. О. Особливості меланогенезу в гірськокарпатських овець з кольоровою вовною: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 03.00.04. — Львів, 2006. — 127 с.
28. Ткачук В. М. Структурні ліпіди кератину вовни овець у зв'язку з ростом, процесами поживлення, фізико-хімічними властивостями та годівельними факторами: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 03.00.04. — Львів, 2007. — 143 с.
29. Кочетов С. В. Метаболічні процеси в організмі овець і їх продуктивність за умов використання в регіонах хромю: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 03.00.04. — Львів, 2008. — 132 с.
30. Строгуш Н. С. Особливості ліпідного складу шкіри овець різних порід і вовни у зв'язку з її ростом та фізико-хімічними параметрами: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 03.00.04. — Львів, 2011. — 166 с.
31. Сидір Н. П. Біохімічні показники крові та молока вівцематок за умов використання у регіонах різних рівнів мінеральних елементів (S, I, Cu, Zn, Co): Дис. ... канд. с.-г. наук.: 03.00.04. — Львів, 2013. — 164 с.
32. Гавриляк В. В. Біохімічні та видові особливості структури волоса за норми і патології: Дис. ... доктора біол. наук.: 03.00.04. — Львів, 2015. — 326 с.
33. Ткачук В. М. Біохімічні обґрунтування формування фізико-хімічних властивостей вовни овець: Дис. ... доктора с.-г. наук.: 03.00.04. — Львів, 2015. — 360 с.
34. Тютюнник О. С. Особливості обміну речовин і продуктивності молодняку овець за різних рівнів лізину, метіоніну і сульфору у їх регіонах: Дис. ... канд. с.-г. наук.: 03.00.04. — Львів, 2017. — 153 с.

## Historical essay on the Laboratory of biochemical fundamentals of wool formation

P. V. Stapay, N. P. Stakhiv, O. O. Smolyaninova  
stapay@inenbiol.com.ua, nadiia\_sudir@ukr.net

Institute of Animal Biology NAAS,  
38 V. Stusa str., Lviv, 79034, Ukraine

The main achievements of the scientific activity of the Laboratory of Biochemical Bases of Wool Formation during the period of its existence, for 42 years (1970–2012) are presented. It is shown that during this period the laboratory developed the theoretical basis of wool formation processes, which are based on the identified patterns of relationship between the level and direction of metabolic processes in sheep, especially in the skin, with morphogenesis, structure, chemical composition and physical characteristics of wool. The research results have been widely published in various scientific journals, including foreign ones (more than 700 articles). 13 monographs and manuals, 23 methodical and one practical recommendations, several information communiqué were published, 34 dissertations were defended, including five doctoral dissertations. Scientific developments are protected by copyright certificates (five certificates) and patents of Ukraine.

**Key words:** sheep, biochemical processes of wool formation, structure, chemical composition, physical indicators, feeding, selection