

პერიოდული სამეცნიერო ჟურნალი
PERIODICAL SCIENTIFIC JOURNAL
ПЕРИОДИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2346-8467

აგრო
AGRO
АГРО
NEWS

№12

ქუთაისი – Kutaisi – Кутаиси
2025

ქურნალი წარმოდგენს იმერეთის აგროეკოლოგიური ასოციაციის კავშირისა და აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აგრარული ფაკულტეტის პერიოდულ-სამეცნიერო გამოცემას



როზა ლორთქიფანიძე

(მთავარი რედაქტორი), სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი, კავშირი - იმერეთის აგროეკოლოგიური ასოციაციის თავმჯდომარე



სანთელაძე ნატალია

(სწავლული მდივანი), აგრარულ მეცნიერებათა აკადემიური დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი; კავშირი - იმერეთის აგროეკოლოგიური ასოციაციის წევრი

სარედაქციო კოლეგია:

წევრები: პაპუნიძე ვანო; ასათიანი რევაზი; კოპალიანი როლანდი; ჯაბნიძე რევაზი; კინწურაშვილი ქეთევანი; ჭაბუკიანი რანი; ქობალია ვახტანგი; ფრუიძე მაყვალა; ჩახხიანი-ანასაშვილი ნუნუ; თაბაგარი მარიეტა; ყუბანეიშვილი მაკა; კელენჯერიძე ნინო; ყიფიანი ნინო; ხელაძე მაია; კოპლიანი ლია; კილასონია ემზარი; კეკელიშვილი მანანა; ჩხიროძე დარეჯანი; ჯობავა ტრისტანი; წიქორიძე მამუკა; თავბერიძე სოსო; კილაძე რამაზი; ბენიძე ეთერი; ჟორჟოლიანი ცირა; დუმბაძე გუგული; მარიამ ცაცანაშვილი; დიაკონიძე მაია, დევიძე ეკა.

სარედაქციო კოლეგიის საზღვარგარეთის წევრები:

გოგთურქ თემალი (თურქეთი); თურგუთ ბულენტი (თურქეთი); ბელოკონევა-შიუკაშვილი მარინა (პოლონეთი); გასანოვი ზაური (აზერბაიჯანი); მამაძლოვი რამაზანი (თურქეთი); სანტროსიანი გაგიკი (სომხეთი); სალინდიკოვი ულტემურატი (ყაზახეთი).

The magazine is a periodical scientific publication of Imereti Agro-ecological Association and Akaki Tsereteli State University Faculty of Agrarian Studies.

Lortkipanidze Roza – (Editor in Chief); Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chairman of the Union - Imereti Agroecological Association

Santeladze Natalia – (Academic Secretary); Academic Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor; Union - Member of the Imereti Agroecological Association

EDITORIAL BOARD

Members: Papunidze Vano; Asatiani Revaz; Kopaliani Roland; **Jabnidze Revaz**; Kintsurashvili Ketevan; Chabukiani Rani; Qobalia Vaxtang; Fruidze Makvala; Chachkhiani-Anasashvili Nunu; Tabagari Marieta; Kubaneishvili Maka; Kelendjeridze Nino; Kipiani Nino; Xeladze Maia; Kopaliani Lia; Kilasonia Emzar; Kevlishvili Manana; Chxirodze Daredjan; Jobava Tristan; Tsiqoridze Mamuka; Tavberidze Coco; Kiladze Ramaz; Benidze Eter; Zhorzholiani Tsira; Dumbadze Guguli; Tsatsanashvili Mariami; Diakonidze Maia, Devidze eka

FOREIGN MEMBERS OF EDITORIAL BOARD

Gokturk Temel (Turkey); Turgut Bulent (Turkey); Belokoneva-Shiukashvili Marina (Poland); Gasanov Zaur (Azerbaijan); Mammadov Ramazan (Turkey); Santrosian Gagik (Armenia); Sagyndykov Ultemurat (Kazakhstan).

Журнал представляет Периодическое научное издание Союза агроэкологической ассоциации Имерети и Аграрного Факультета Государственного Университета Акакия Церетели

Лорткипанидзе Роза – (главный редактор); Доктор сельскохозяйственных наук, профессор, председатель Союза - Имеретинская Агроэкологическая Ассоциация

Сантеладзе Наталия – (Ученый Секретарь); Доктор сельскохозяйственных наук, доцент; Союз - Член Имеретинской Агроэкологической Ассоциации

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Члены: Папунидзе Вано; Асатиани Реваз; Копалиани Роланд; **Джабнидзе Реваз**; Кинцурашвили Кетеван; Чабукиани Рани; Кобалия Вахтанг; Пруидзе Маквала; Чачхиани-Анашвили Нуну; Табагари Мариета; Кубанеишвили Мака; Келенджеридзе Нино; Кипиани Нино; Хеладзе Маия; Копалиани Лия; Киласония Эмзар; Кевлишвили Манана; Чхиродзе Дареджан; Джобавა Тристан; Цикоридзе Мамука; Тавберидзе Сосо; Табагари Мариета; Киладзе Рамаз; Бенидзе Етер; Жоржоллиани Цира; Думбадзе Гугули; Цацанашвили Мариам; Диаконидзе Маия, Девидзе Ека

ЗАРУБЕЖНЫЕ ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:

Гоктурк Темал (Турция); Тургут Булент (Турция); Белоконева-Шиукашвили Марина (Польша); Гасанов Заур (Азербайджан); Маммадов Рамазан (Турция); Сантросян Гагик (Армения); Сагиндигов Ултемурат (Казахстан)

შ ი ნ ა ა რ ს ი

1

აგრარული მეცნიერებათა
AGRICULTURAL SCIENCES
АГРОФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

როზა ლორთქიფანიძე, ნუნუ ჩაჩხიანი-ანასაშვილი, დავით ზოიძე, - ლურჯი მოცვის როლი საოჯახო და ფერმერული მეურნეობის მდგრად განვითარებაში აჭარის რეგიონში.....	6
რონალდ კოპალიანი, ქეთევან კინწურაშვილი, შორენა კაპანაძე, ნინო ყიფიანი - ჩინური აქტინიდიას (კივის) ფენოლოგიური ფაზების შესწავლა და ნაყოფის პირველადი შენახვის პარამეტრების დაზუსტება ბაღდათის მუნიციპალიტეტის პირობებში.....	12
მარინა კუცია - კოლხური ბზის - BUXUS COLCHICA (POJARK.) ფიტოსანიტარული მონიტორინგი ქუთაისის ბოტანიკური ბაღის პირობებში.....	19
როზა ლორთქიფანიძე, ნუნუ ჩაჩხიანი-ანასაშვილი, მაია ხელაძე, ალუდა ჩიქოვანი - ალვიური ნიადაგების აგრომელიორაცია სამეგრელოს რეგიონში	26
როზა ლორთქიფანიძე, ალუდა ჩიქოვანი - ორგანული სასუქების გამოყენება ნიადაგის დეგრადაციის წინააღმდეგ	30
Natalia Santelade, Shorena Tvalodze, Giorgi Iakobashvili, Lali Lortkipanidze - Use of Agricultural Minerals in Western Georgia for Agriculture	38
Nino Kipiani - Methodology of Hybridization in Citrus Breeding	41
მაკა ყუბანეიშვილი, ნატალია სანთელაძე - ბადრიჯნის მოყვანა ვედროში.....	45
გიორგი იაკობაშვილი, ნუნუ ჩაჩხიანი-ანასაშვილი, ლალი ლორთქიფანიძე - აზიური ფაროსანა (Halyomorpha Halys) გავრცელება იმერეთის რეგიონში.....	49

2

ინჟინერია
ENGINEERING
ИНЖЕНЕРИЯ

ეკატერინე ბენდელიანი - ახალი ტიპის ლუდისა და სასმელების მისაღებად გამოყენებული ფერმენტები.....	57
ეთერ ბენიძე, გიორგი კილაძე - ჩინური საბაღე ესთეტიკის ფილოსოფიური საწყისები	63
ეთერ ბენიძე, რამაზ კილაძე, ეკატერინა გუბელაძე, დავით სინაურიძე - ქალაქ ქუთაისის ახალგაზრდობის პარკი - არსებული მდგომარეობა და მომავლის პერსპექტივები	73
ნანა გოგიშვილი, ქეთევან კინწურაშვილი - ქლიავის ადგილობრივი ჯიშების გამოყენების პერსპექტივები საკონსერვო წარმოებაში	82
დავით კბილაშვილი, სოსო თავბერიძე - სტენდზე სატვირთო ავტომობილის საკიდარის ვერტიკალური რხევების მახასიათებლების კვლევა.....	90
Emzari Kilasonia, Vazha Danelia, Goga Chumburidze - Development of Tractor Traction Characteristics Using Experimental Methods and Their Application	99

მაყვალა ფრუიძე, შორენა ჩაკვეტაძე, ეკატერინე ბენდელიანი - ქართულ ბაზარზე არსებული ზოგიერთი ადგილობრივი ჩაის ხარისხობრივი მაჩვენებლების გა- მოკვლევა	102
ნანა ქათამაძე - პალმის ზეთის გავლენა გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობაზე	108

3

მომსახურებები
SERVICES
УСЛУГИ

სერგო ცაგარეიშვილი, მანანა კობახიძე, მარიამ ვაჩიშვილი - ტურისტული მოწამე- თა	112
---	-----

4

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები
NATURAL SCIENCES
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

გიორგი კილაძე - ტყეები და პლანტაციები, როგორც ფასიანი ქაღალდების ალტერ- ნატივა საქართველოს საპენსიო ფონდისთვის	117
ხათუნა კუპრაშვილი - ანტიფერმენტები – ბუნებრივი რისკ-კომპონენტები	127
PAPUNA CHIKOVANI, MANANA KARCHAVA - DISEASE-RESISTANT FOREIGN GRAPE CLONES IN GEORGIA AND THEIR PROSPECTS FOR USE	135
PAPUNA CHIKOVANI, MANANA KARCHAVA - THE ANTIOXIDANT EFFECT OF WINE AND GRAPES	140
SHOTA JINJOLIA - THE ORIGIN OF THE SMALLEST UNIT OF LIFE - THE CELL: THE MOST IMPORTANT KNOWLEDGE FOR THE EVOLUTION OF MANKIND	147
SHOTA JINJOLIA - THE ROLE OF GLYCANS IN THE FUNCTIONAL DIVERSITY OF PLANT AND ANIMAL CELLS AS AN ADDITIONAL OPPORTUNITY TO MODIFY CELLULAR PROCESSES	154
მამუკა წიქორიძე - რადიონუკლიდების კონცენტრაცია და მცენარეთა ბიოლოგიური თავისებურებების გავლენა ნიადაგიდან მცენარეებში	159
ნანა შაკაია - ციფრული მარკეტინგის კონტექსტში საიტის პოპულარიზაცია სოცია- ლური ქსელების მეშვეობით	162
თამარი ხუციძე - მწვანე ჩაის 50% - იანი ექსტრაქტის ფენოლური ნაერთების როლი ინფიცირებული ჭრილობისა და ფსორიოზით დაავადებული კანის რეგე- ნერაციის პროცესში	167

4

საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები
NATURAL SCIENCES
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ



The role of glycans in the functional diversity of plant and animal cells as an additional opportunity to modify cellular processes

Shota Jinjolia

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia.

The article describes the most important role of carbohydrates in post-translational modification of proteins in plant and animal cells. It is noted that it is protein modification with carbohydrates that is the reason for proteins' diverse functional capabilities. The processes of glycan synthesis on the endoplasmic reticulum and their attachment to proteins, followed by transport to the Golgi apparatus, are described. The subsequent fate and function of the resulting glucoconjugate in the cell are discussed. The article addresses the necessity of further glycan research for modifying cellular processes and consequently creating plant and animal organisms equipped with new properties, and examines contemporary spectral and chromatographic methods for glycan research.

Keywords: Functional Diversity of the Cell, Glycans, Plant and Animal Cell, Protein Glycolysis

The development and functioning of a living organism constitute an extremely complex process. Its modification and endowment with new properties is the highest goal of fundamental research in the corresponding field. Comprehensive fundamental research of plant and animal cells is a necessary condition for studying cell structure and composition, analyzing the processes occurring within them, controlling, modifying, and ultimately creating new organisms with predetermined properties.

The immense diversity of biochemical processes occurring in living organisms requires specific structures and functions of the molecular components participating in them. It is difficult to imagine that only the diversity of protein structure determines the immeasurably high degree of functional capabilities of proteins in the organism. It has been established that molecules make a special contribution to this process, which are formed as a result of modification of newly synthesized proteins according to the “template” encoded in the genome.

The development and functioning of an organism are incredibly complex tasks. The sheer number and variety of biochemical processes occurring within a cell are staggering, and each process requires - at a minimum - specific molecular structures and functions from the components involved.

Given that the number of genes in a typical bacterium is only about ten times fewer than in higher eukaryotes, it's difficult to attribute the vast difference in organizational complexity solely to the diversity of protein structures. A significant part of this functional diversity arises from modifications that occur after proteins are synthesized from their genome-encoded templates.

Among these, the attachment of sugar polymers to proteins - known as **glycosylation** - stands out. Many proteins essential to the emergence of multicellular life undergo post-translational modification (that is, after protein synthesis is complete) by sugars. Carbohydrates as the most important bioinformational macromolecules, standing on a par with nucleic acids and proteins.

It is not only the most widespread post-translational modification (about 50% of all human proteins are glycosylated!) but also arguably provides the structural diversity and functional plasticity that cannot be directly encoded in DNA.

Unlike other modifications, glycans are not synthesized based on a nucleic acid template. Instead, they are built through a complex, multi-step enzymatic system influenced by hundreds of genetic and environmental factors. As a result, glycosylation introduces a level of variability and adaptability that is unmatched by many other post-translational modifications, such as phosphorylation or sulfation (of which science now recognizes over 250 types [1]).

While many of these modifications function primarily as regulatory switches, glycosylation plays a foundational role in shaping protein structure and determining function. The significance of this process is further underscored by the fact that nearly all proteins associated with multicellularity are glycosylated.

More detailed, comprehensive, and more scientific discussion of the carbohydrate theory of life's origin is described in the original article [2]. There are other versions of the carbohydrate model of biogenesis - perhaps it all began with individual amino acids that catalyzed the synthesis of simple sugars, after which carbohydrates could rule the day. This theory has garnered partial experimental support - **threose** and **erythrose** can be synthesized from glycolaldehydes in the presence of L-amino acids [3], and deoxy-D-ribose can form from proteinogenic aminonitriles (amino acid precursors) [4].

Structurally, glycans are relatively small polymers of monosaccharides - the simplest forms of sugar and basic building blocks for carbohydrates. These blocks are sometimes called the “third alphabet” of molecular biology (while the first two are nucleotides and amino acids). A pair of such building blocks can form disaccharides (for example, sucrose or maltose), and larger quantities form oligo- or polysaccharides. Glycans, assembled from three or more monosaccharides, fall into the latter two groups.

It's worth noting that not only proteins but also lipids can be “sweetened” (i.e., modified by glycans). However, in this article we'll only touch on protein glycosylation.

Glycans are first synthesized as precursors on endoplasmic reticulum membranes and are covalently attached there to a strictly defined amino acid sequence of an already synthesized protein. After this, the initial glycoconjugate is transferred to the Golgi apparatus, where the glycan can either remain as is or undergo trimming - cutting off unnecessary saccharides followed by building up to a new sugar structure. This is handled by a huge number of glycosyltransferase enzymes, which are strictly specific about which monosaccharide they attach, where, and how [5].

The resulting glycoconjugates are either secreted outside or remain bound to the cell membrane and become a component of the glycocalyx, forming the structural-functional topography of the cell. Thus, whatever approaches the cell - whether a protein, another cell, or a microorganism - it will first come into contact with the cell's “sugar coat” [6]. It is interesting to note that this topography is not directly encoded in the genome, yet is inherited by daughter cells after division and is extremely important for their proper functioning [7]. Secreted glycoconjugates form the intercellular matrix, whose appearance is considered one of the important evolutionary steps toward multicellularity [8]. The matrix is necessary for coordinated cell function: differentiation, spatial localization, intercellular communication, movement, and transport. Thus, most likely, glycans were at the forefront of multicellular evolution and further organism complexity, providing the necessary communication between cells of a unified organism.

If glycans constitute up to 90-95% of total protein mass, they can be quite uniform - consisting of fairly long chains of alternating disaccharide units attached to different parts of the protein. Then such a glycoconjugate (protein + polysaccharide) is called a proteoglycan. Most proteoglycans are secreted by cells, constitute the intercellular matrix, and perform structural functions, for example, in bones or the eye's cornea.) The carbohydrate portion excellently binds water, providing great mass and elasticity to connective tissue, and in proteoglycans is the main structural and functional component. But we shouldn't forget that a substantial part of the glycocalyx consists of proteoglycans that primarily perform mechanical protective functions.

Currently, it's assumed that up to 10,000 different glycans exist in the human body, which is quite possible at least from a combinatorial standpoint and considering the known glycan biosynthesis pathways. Taking into account that one protein can have more than a hundred glycosylation sites, the number of their possible combinations on just one copy of one protein is mind-boggling. This also greatly dampens the enthusiasm of analytical scientists, discouraging them with analytical complexity - perhaps

this is one of the main reasons for the long avoidance of glycobiology and its relative youth. However, the leap-like development of methods and instruments for glycoanalysis has led to a huge array of new research. Through the sugar lens, even long-studied protein functions and entire organisms have begun to look completely different.

You might ask: "Is the structure of each one really so important for protein function, and does it really change it so much?" The most accurate answer would be: "We don't know yet". However, it is far from excluded that this is indeed the case. An example is the protein glycodelin, important for conception and pregnancy, whose amino acid sequence is identical in both women and men, but whose glycosylation differs dramatically. In women, most of its glycoforms work as a contraceptive (preventing sperm penetration into the egg), while the male variant, conversely, stimulates sperm contact with the egg [9].

Since we've touched on fertilization, we must note how crucial glycosylation is in this process [10]. As such, sperm is foreign to the female organism and should trigger an immune reaction. However, it (like some viruses!) carries proteins on its cell membrane modified by glycans containing sialic acids, which allows adaptation to the hostile environment. For approaching the egg, these sugars must be removed - otherwise fertilization won't occur. In turn, four glycoproteins are embedded in the human oocyte's protective shell (zona pellucida). The glycans on them are ligands for sperm receptors, initiating the acrosome reaction (release of enzymes from the sperm head that dissolve this protective shell) and, consequently, sperm penetration inside. During sperm penetration into the egg, a chain of biochemical processes is triggered, leading to sugar cleavage from the egg shell's glycoproteins and the so-called "polyspermy block" - preventing more than one sperm from penetrating the oocyte. Thus, even the very beginning of our life cannot do without sugars.

Overall, the biological functions of glycans are very difficult to classify and generalize, since almost the entire surface of any cell is covered with diverse glycoconjugates. This means that any action involving these molecules, from fertilization to cell death, will depend on correct glycosylation. Roughly summarizing, glycans perform structural and storage functions (for example, glycogen in muscles and liver, and laminin - a glycoprotein crucial for embryonic development and tissue structure), molecular mimicry functions (important for pathogenic and symbiotic organisms, and for the situation described above), as well as the function of specific receptors for other molecules (most often glycan-binding proteins, otherwise called lectins). The latter ensures almost all intercellular communication processes (and almost all known biological cell functions are based on this), their migration and interaction within cellular formations. The diversity of already studied lectins is quite large, and information about them continues to accumulate, enriching our knowledge of the systems biology of protein-carbohydrate interaction.

The thickness of this new chapter of biological science is still difficult to reliably assess, since glycobiology is a very young discipline. Interest in carbohydrate biochemistry and metabolism arose in the first quarter of the 20th century, but then they were perceived only as energy sources or structural material for the organism, and no other biological activities were expected from them. Even in the 1970s, during the explosive interest in molecular biology, carbohydrate research was catastrophically ignored and couldn't keep up with studies of the DNA-RNA-protein triad. For years, "protein" and "carbohydrate" scientific communities operated almost independently, creating separate archives of glycans and proteins. We already know that carbohydrate modifications of proteins can be truly enormous and often exceed the mass of the protein backbone itself.

This makes us wonder why glycobiology is such a young science, and how, while conscientiously studying protein structures and functions, scientists managed to ignore glycans for so long. This is largely explained by the structural complexity of glycomodifications, which doesn't follow from genomic DNA sequence. With the molecular biology methods available then, deciphering carbohydrate structure sequences was incredibly complex. We shouldn't forget that one cell can have tens of thou-

sands of glycoprotein molecules, each with dozens of different glycans. However, with technological advancement (especially mass spectrometry methods), glycobiology is attracting increasing interest and gaining greater recognition.

So what methods are used to study the glycoproteome? By analogy with antibodies - workhorses for selective macromolecule detection in samples - we can determine carbohydrates using lectins - proteins that specifically recognize carbohydrates or their specific fragments. Lectins and their selectivity in carbohydrate interaction form the basis of a huge number of molecular processes occurring in the organism. However, while in theory we can direct the immune system toward any antigen (including carbohydrate residues) and obtain specific antibodies, this won't work with lectins: their selectivity is already determined by the genome-encoded structure. But given the enormous diversity of lectins in plant and animal cells, we can almost always find a suitable trap for a carbohydrate target.

For most bioanalytical chemistry tasks requiring high productivity, high-performance liquid chromatography (HPLC) remains the most popular method for separating complex samples, and glycans are no exception. HPLC not only allows substantial reduction of separation time (down to 5-10 minutes!), but also ensures high reproducibility and repeatability of results. The latter is very important when glycan identification occurs by comparing their column elution rate with a set of standards. Then UV or fluorescent detectors are part of the separation system and register the column elution signal. Since glycans themselves don't absorb ultraviolet light and do not fluoresce, standards and experimental samples must be modified with appropriate labels before chromatography. Another detection option is a mass spectrometer. It often doesn't require chemical sample modification and essentially functions as very precise molecular scales capable of determining molecular mass and composition. Additionally, tandem mass spectrometry can reveal the structure of the studied glycan. In this approach, we first determine the whole molecule's molecular mass, then fragment it and (in tandem with the first measurement) learn the fragment masses. Then, using computer programs (and sometimes even manually), we assemble the resulting puzzle and determine the carbohydrate polymer's spatial structure. Before the widespread distribution of mass spectrometers and precise sugar analytical standards, this same primary structure determination task was solved by biochemical methods. Exoglycosidases - enzymes that specifically cleave certain monosaccharides from glycan ends - were sequentially added to the same glycan mixture sample. Then chromatographic analysis was conducted after each reaction, evaluating changes in migration time and signal intensity. The ideology of this approach closely resembles the Edman protein sequencing method.

However, not only HPLC can be used as a separation method. Capillary electrophoresis (CE) has proven to be a very popular and effective method for glycan analysis. Initially, the method gained popularity among DNA and RNA researchers, and only later did scientists realize they could separate anything - practically any molecules. In CE systems, compounds migrate depending on their electrophoretic mobility, which depends on molecular size and charge. CE is a very simple system - essentially a very thin tube with buffer to whose ends electrical potential is applied. Detection after CE separation can be accomplished by the same methods as in HPLC: UV and fluorescent detectors and (tandem) mass spectrometry.

The methods discussed above primarily pertain to the structural analysis of glycans and glycoproteins, serving more to encompass diversity and accumulate data on glycomodification composition in proteins of various organisms. However, to build any unambiguous conclusions about the organization, mechanisms, and roles of glycosylation system components, classical functional glycomic and glycobiological studies are necessary - about information encrypted in the organism's glycome and how and under what conditions glycan-binding proteins - lectins - read and decipher it, transmitting the signal further.

Conclusion

In conclusion, I'd like to return to the starting point of this article and emphasize its central message. Glycobiology though a relatively young and complex discipline, has long been overlooked by geneticists and other scientists, we shouldn't repeat the mistake of 20th-century researchers and perceive carbohydrates only as an energy-rich food component. The potential of glycobiology and glycomics in explaining immune system function, pathogen interaction with it, cellular signaling and communication, embryonic development and ontogenesis, in synthetic biology and biomarker research is so enormous and far-reaching that it's currently difficult to assess its real scale, but it's impossible to ignore anymore. Therefore, in the next article of the cycle, we'll talk about glycobiology, increasingly raising its head in medical aspects. Why can carbohydrates specifically say a new word in biotech and organism health? Why cannot protein function in the organism "naked", and why aren't proteins, RNA, and small molecules enough for us? We will talk about it next time.

References

1. Drazen Petrov, Christian Margreitter, Melanie Grandits, Chris Oostenbrink, Bojan Zagrovic. (2013). A Systematic Framework for Molecular Dynamics Simulations of Protein Post-Translational Modifications. *PLoS Comput Biol.* **9**, e1003154;
2. Robert Stern, Mark J. Jedrzejewski. (2008). Carbohydrate Polymers at the Center of Life's Origins: The Importance of Molecular Processivity. *Chem. Rev.* **108**, 5061-5085;
3. Laurence Burroughs, Paul A. Clarke, Henrietta Forintos, James A. R. Gilks, Christopher J. Hayes, et al. (2012). Asymmetric organocatalytic formation of protected and unprotected tetroses under potentially prebiotic conditions. *Org. Biomol. Chem.* **10**, 1565;
4. Andrew M. Steer, Nicolas Bia, David K. Smith, Paul A. Clarke. (2017). Prebiotic synthesis of 2-deoxy-d-ribose from interstellar building blocks promoted by amino esters or amino nitriles. *Chem. Commun.* **53**, 10362-10365;
5. Rini J.M. and Esko J.D. Glycosyltransferases and glycan-processing enzymes. In: Essentials of glycobiology (3rd Edition) / ed. by Varki A., Cummings R.D., Esko J.D. et al. NY: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2017;
6. P. Gagneux, A. Varki. (1999). Evolutionary considerations in relating oligosaccharide diversity to biological function. *Glycobiology*. **9**, pp. 747-755.
7. Cavalier-Smith T. The membranome and membrane heredity in development and evolution. In: Hirt R.P. and Horner D.S. Organelles, genomes and eukaryote phylogeny: an evolutionary synthesis in the age of genomics. CRC Press, 2004. P. 335–351;
8. Richard O. Hynes. (2009). The Extracellular Matrix: Not Just Pretty Fibrils. *Science*. **326**, 1216-1219;9. 17-9
9. M. Seppälä, H. Koistinen, R. Koistinen, P.C.N. Chiu, W.S.B. Yeung. (2007). Glycosylation related actions of glycodefin: gamete, cumulus cell, immune cell and clinical associations. *Human Reproduction Update*. **13**, 275-287;
10. Philip C.N. Chiu, Ben S.T. Wong, Man-Kin Chung, Kevin K.W. Lam, Ronald T.K. Pang, et al.. (2008). Effects of Native Human Zona Pellucida Glycoproteins 3 and 4 on Acrosome Reaction and Zona Pellucida Binding of Human Spermatozoa. *Biology of Reproduction*. **79**, 869-877

ავტორთა საყურადღებოდ

ჟურნალი “აგროNews” არის საერთაშორისო სტანდარტის ნომრის მქონე (ISSN 2346-8467) რეცენზირებადი და რეფერირებადი სერიული გამოცემა, რომელიც ბეჭდავს მნიშვნელოვან გამოკვლევათა შედეგებს აგრარულ, ჰუმანიტარულ, ეკონომიკურ, ქიმიურ, საინჟინრო, ტექნოლოგიურ, ბიოლოგიურ და მომსახურების სფეროს მეცნიერებათა დარგებში. ჟურნალი გამოიცემა წელიწადში ერთჯერ. ჟურნალში დაბეჭდილი სტატიები წარმოადგენს საერთაშორისო დონის ნაშრომებს.

ჟურნალის დანიშნულებაა მეცნიერების განვითარების ხელშეწყობა, მეცნიერებათა და სპეციალისტთა მიერ მოპოვებული ახალი მიღწევების, გამოკვლევათა მასალებისა და შედეგების ოპერატიული გამოქვეყნება.

სტატიები გამოსაქვეყნებლად მიიღება ქართულ, რუსულ ან ინგლისურ ენებზე (ავტორის სურვილისამებრ, ქვეყნდება ორიგინალის ენაზე), სტატიის ავტორთა რაოდენობა ხუთს არ უნდა აღემატებოდეს.

სამეცნიერო სტატიების გაფორმება უნდა მოხდეს შემდეგი წესის მიხედვით:

- სტატიის მოცულობა არ უნდა იყოს 3 გვერდზე ნაკლები და 10 გვერდზე მეტი (A4 ფორმატის ქაღალდის 1,15 ინტერვალით ნაბეჭდი, მინდვრები ზევით 3 სმ, ქვევით – 2,5 სმ, მარცხნივ – 2,5 სმ, მარჯვნივ - 2 სმ, აზვაცი – 1 სმ, გადატანებისა და გვერდების ნუმერაციის გარეშე) ნახაზების, გრაფიკების, ცხრილების, რეზიუმეების და ლიტერატურის ჩამონათვალის ჩათვლით;
- სტატია შესრულებული უნდა იყოს ტექსტურ რედაქტორ Word-ში;
- ქართული ტექსტისათვის გამოყენებული უნდა იქნეს შრიფტი – Sylfaen, 11 pt;
- ინგლისური და რუსული ტექსტისათვის შრიფტი – Times New Roman, 11 pt;
- სტატიის სათაური 14 pt; Bold;
- მარცხნივ სტრიქონის გამოტოვებით – ავტორ(ებ)ის სახელი და გვარი 12 pt; Bold;
- მარცხნივ ქვედა სტრიქონზე - სამეცნიერო ხარისხი, წოდება, სამუშაო ადგილი, ქალაქი, ქვეყანა; 12 pt;
- ორი სტრიქონის გამოტოვებით - სტატიის ანოტაცია 10 pt; ინტერვალით 1,0 და დახრილი შრიფტით ნაბეჭდი (არაუმეტეს 500 ნაბეჭდი ნიშნისა, არაუმცირეს 200 ნაბეჭდი ნიშნისა);
- სტრიქონის გამოტოვებით - საკვანძო სიტყვები (არაუმცირეს 4 სიტყვისა, ქართულად და უცხო ენაზე);
- სტრიქონის გამოტოვებით – სტატიის შინაარსი;
- ორი სტრიქონის გამოტოვებით – გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალი; (ავტორ(ებ)ის გვარი ინიციალებით - ნაშრომის სათაური - “გამომცემლობა”; ქალაქი; წელი; გვერდების რაოდენობა; ილუსტრაცია);
- სტრიქონის გამოტოვებით – რეზიუმე (Abstract) ინგლისურ ენაზე, რომელიც უნდა შეადგენდეს სტატიის ნახევარს ქართულ და რუსულ ენოვანი ტექსტებისათვის (სტატიის სათაური 14 pt; Bold; ავტორ(ებ)ის სახელი და გვარი 12 pt; Bold; სამეცნიერო ხარისხი, წოდება, სამუშაო ადგილი, ქალაქი, ქვეყანა; 12 pt; ტექსტის შრიფტი 11 pt;);
- სტატიაში ნახაზები და საილუსტრაციო მასალები ჩასმული უნდა იყოს JPEG ან BMP ფორმატით;
- მათემატიკური ფორმულები აკრებილი უნდა იყოს რედაქტორ Equation-ის გამოყენებით;
- ავტორ(ებ)ი პასუხს აგებს სტატიის შინაარსსა და ხარისხზე.
- ერთი ავტორის მიერ წარმოდგენილი სტატიების რაოდენობა არა უმეტეს 3-ისა;
- რეცენზირება მოხდება რედკოლეგიის მიერ და გამოქვეყნდება მათივე გადაწყვეტილებით.

გამოსაქვეყნებელი სტატია რედაქციაში წარმოდგენილი უნდა იყოს ელექტრონული (ნებისმიერ მატარებელზე) სახით.

ჟურნალის ბეჭდვა ხორციელდება ავტორთა ხარჯებით.

სტატიის ერთი გვერდის ღირებულება შეადგენს 7 ლარს. ამ საფასურში შედის ჟურნალის ერთი ეგზემპლარი.

თანხის გადახდა მოხდება "თიბისი" ქუთაისის ფილიალში, ანგარიშზე
GE63TB7524336080100002

დამატებითი ინფორმაციისათვის მოგვმართეთ მისამართზე:

4600, ქუთაისი, შერვაშიძის 53.

მთავარი რედაქტორი: ლორთქიფანიძე როზა

ტელ.: 599 23 64 79; 577 28 28 54

E-mail: Roza.lortkipanidze@atsu.edu.ge;

სწავლული მდივანი: სანთელაძე ნატალია

ტელ.: 574 84 82 82

E-mail: natalia.santeladze@atsu.edu.ge

ყურადღება!!! გადახდილი ქვითრის ელექტრონული ვერსია იგზავნება სტატიასთან ერთად

შემდეგ მისამართზე

ვებ გვერდი: iaa.org.ge

Requirements !

Journal “agroNews” is an international (ISSN2346-8467) refereed, peer-reviewed periodical publication. Outcomes of recent researches are published in the journal. Fields: Agriculture, Humanities, Economics, Chemistry, Technology, Engineering, Biology and Consumers Services. It is published once a year. Articles published in the journal are internationally recognized. The journal aims at contributing the development of science and promoting scientists of different fields by immediate publication of their researches and recent findings.

Articles will be submitted either in Georgian, Russian or in English (if desired, article can be published in original language), summaries must be in two languages (Russian, English). Number of authors is limited to five.

Length and Substance:

- Number of pages ranges between 3 and 10. (A4 ; 1,0 -spacing, fields: up 3 cm, down _ 2,5 cm, left _ 2,5 cm, right - 2 cm, paragraph _ 1 cm, without numbering pages) Please supply the files with figures, tables, summary, bibliography and the body of article in Word format.
 - Georgian version – Sylfaen, 11 pt;
 - English and Russian versions – Times New Roman, 11 pt;
 - Title 14 pt;
 - After one line – Author (s) full name (s) 12pt ;
 - After one line - Degree and place of work 12 pt;
 - After two lines - Annotation 10 pt; (Number of words limited to 500);
 - After one line – Body of the article;
 - After one line – Bibliography at the end of the article; (author (s) surname (s) with initials – title - “publisher”; city; year; number of pages);
 - After one line – Abstract are required to be in English, 50 % of Georgian or Russian articles. (title of the article 14 pt; Bold; author’s (s') name and surname 12 pt; Bold; academic degree, title, affiliation, city, country 12 pt; font 11 pt;);
 - It is recommended that you use JPEG or MBP formats to insert tables, figures.
 - For mathematical formulas use Equation;
 - Author (s) is responsible for the quality of the article.
 - One author can submit no more than 3 articles;
 - The article will be peer-reviewed and published by editorial board.
- Articles must be submitted both as paper version (one copy) and e-form.

Authors pay for the publication. Value of per page is 7 Gel. One copy of journal is included in the price.

Money Transfer “Tibisi” (TBC) Kutaisi

GE63TB7524336080100002

For further information contact us: 4600, Kutaisi, Shervashidze 53. Akaki Tsereteli State University. XIX . Faculty of Agrarian Studies.

Chief editor: Lortkipanidze Roza

Tel.: 599 23 64 79; 577 28 28 54

Email: Roza.lortkipanidze@atsu.edu.ge;

Academic Secretary: Santeladze Natalia

Tel.: 574 84 82 82

E-mail: natalia.santeladze@atsu.edu.ge

Attention !!!

E-version of paid check must be attached to the article:

веб-страница: iaa.org.ge

К вниманию авторов.

Журнал «AgroNews» это серийное издательство, который стандартный номер (ISSN2346-8467) рецензируемое и реферированное издательство. Этот журнал печатает результаты исследований по аграрным, химическим, инженерным и технологическим научным отраслям. Этот журнал издаётся один раз в год. Статьи представленные в журнале представляют – труды международного уровня. Цель журнала – способствовать развитию науки, оперативное издательство достижений специалистов, а так же материалы и результаты исследований. Статьи принимаются на грузинском, английском, русском языках (по усмотрению автора статьи печатаются на оригинальном языке) Количество авторов не должно превышать пяти человек.

Требования к оформлению научных статей:

- * Объём статьи не должно быть меньше 3 страниц и не больше 10 страниц (на бумаге А4 формата, где с интервалом 1,15 поле с верха 3см. снизу 2,5 см., слева 2,5см. справа 2см. абзац 1 см. без нумерации страниц и переносов) с учётом чертежей, таблиц, резюме и литературы.
- *Статья должна быть выполнена текстовым редактором Word.
- *Для грузинского текста должно быть использован шрифт - Sylfaen ,11pt.
- *Для английского и русского текста шрифт - Times New Roman ,11 pt.
- * название статьи, 14pt. **Bold.**
- *С пропуском одной строки – имя и фамилия автора (авторов). **Bold.**
- *С пропуском одной строки научные качества и место работы 12pt.
- *С пропуском двух строк – анатомия статьи 10pt (не больше 500 печатных знаков)
- * Спропуском одной строки-содержание статьи.
- *С пропуском одной строки – список использованной литературы, фамилия авторов, названия труда (издательство, город, год, число страниц, иллюстрации).
- *С пропуском одной строки, Резюме (Abstract) на английском языке, что должно составлять половину статьи представленной на грузинском и русском языках (название статьи 14 pt **Bold**; имя и фамилия автора(ов) 12 pt **Bold**; научная степень, звание, место работы, город, страна 12 pt, шрифт текста 12 pt);
- *Для чертежей и иллюстраций в статье должен быть использован JPEG или BMP – формат.
- *Математические формулы должны быть использованы Equation редактором.
- *Автор ответственен за содержание и качество статьи.
- *Одним автором должно быть представлено не более 3 статьи.
- *Статья для публикации должна быть представлена на бумаге (один экземпляр) и в любом электронном виде.
- *Выпуск журнала осуществляется за счёт авторов.
- * **Стоимость одной страницы – 7 лари. В эту стоимость входит один экземпляр журнала.**

Денежный перевод осуществляется через кутаисский филиал ТБС банка.

GE63TB7524336080100002

Дополнительно обращайтесь по адресу :

4600, Кутаиси, Шервашидзе 53

Главный редактор: Лорткипанидзе Роза

Тел.: 599 23 64 79; 577 28 28 54

E-mail: Roza.lortkipanidze@atsu.edu.ge

Ученый Секретарь: Сантеладзе Наталия

Тел.: 574 84 82 82

E-mail: natalia.santeladze@atsu.edu.ge

Внимание: Оплаченная квитанция отправляется вместе со статьёй

კომპიუტერული უზრუნველყოფა და დაკაბადონება
ნონა კვერნაძე

ქაღალდის ზომა 1/8
ნაბეჭდი თაბახი 12,5
ტირაჟი

დაიბეჭდა “შპს. მერანის” მიერ.
მისი ქ. ქუთაისი, ცისფერყანწელთა ქ. №6
ელ. ფოსტა: kvernadze_nona@yahoo.com