

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА АПТЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ
КАФЕДРА ЗАВОДСЬКОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКІВ



Матеріали

II міжнародної науково-практичної конференції

Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference

**ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ
ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ
ТЕХНОЛОГІЇ**

**FUNDAMENTAL AND APPLIED RESEARCH IN THE
FIELD OF PHARMACEUTICAL TECHNOLOGY**

13 жовтня 2022 р.

October 13, 2022

Харків, Україна

Kharkiv, Ukraine

УДК:615.014.2:615.2

Редакційна колегія: проф. Котвіцька А. А., проф. Владимірова І. М., проф. Вишнеvsька Л. І., проф. Рубан О. А., проф. Ковалевська І. В., доц. Семченко К. В., доц. Марченко М. В., доц. Ковальова Т. М.

Відповідальні секретарі : проф. Ковалевська І. В., доц. Семченко К. В.

Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 13 жовтня 2022 р.). Х.: Вид-во НФаУ, 2022.- С. 219 (Серія «Наука»)

Збірник містить матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Фундаментальні та прикладні дослідження у галузі фармацевтичної технології».

Розглянуті теоретичні аспекти та перспективи розробки лікарських препаратів, висвітлені напрямки наукової роботи спеціалістів фармацевтичної галузі, що стосуються питань сучасної технології створення лікарських препаратів, контролю їх якості, організаційно-економічних аспектів діяльності фармацевтичних підприємств, маркетингових досліджень сучасного фармацевтичного ринку, фармакологічних досліджень біологічно активних речовин.

Для широкого кола наукових, науково-педагогічних і практичних працівників, що займаються питаннями розробки та впровадження сучасних лікарських препаратів.

*Матеріали подаються мовою оригіналу.
За достовірність матеріалів відповідальність несуть автори.*

УДК:615.014.2:615.2

НФаУ, 2022

**ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ
ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ**

Матеріали

II Міжнародної науково-практичної конференції

13 жовтня 2022 р.
м. Харків, Україна

SOME ISSUES IN THE DEVELOPMENT OF A NEW TYPE OF IODINE-CONTAINING PHARMACEUTICAL PRODUCTS

Nino Abuladze, Ketevani Gabunia, Nato Alavidze, Natia Chubinidze, Irma Kikvidze

Akaki Tsereteli State University. Kutaisi. Georgia

Introduction. In the modern highly-industrialized world, when the content of micro- and macro-organisms in soil, water, air and foods no longer suffices, about 2 billion people live in conditions of iodine deficiency, and 740 million from them have been diagnosed with *endemic goiter*, of which 43 million – because of iodine deficiency. This is exacerbated by a general radiation background, global consequences of the nuclear disasters, harmful ionizing radiation of radioiodine (including in Georgia); during iodine deficiency, radioiodine takes the place of stable iodine isotope, and is accumulated in the thyroid. The stable iodine isotope administration into organism before ingestion of radioiodine or immediately after irradiation, its accumulation in the thyroid will protect organism from radionuclides.

Iodine deficiency and its serious consequences are found in all age groups. As with many diseases, it is better to prevent the problem rather than have to treat it. Over the last 80 years, worldwide efforts have been made to eliminate iodine deficiency. Elimination of iodine deficiency has been a major goal of the Iodine Global Network, UNICEF, and the World Health Organization. Iodized salt has been the mainstay of the prevention of iodine deficiency worldwide. In regions where iodized salt is not widely available, or where pregnant women are known to have inadequate iodine intakes, use of a daily iodine-containing supplement may be recommended for pregnant and breastfeeding women. Injections of iodized oil are occasionally used in severely iodine deficient regions of the world where widespread iodized salt use is not possible.

The iodine deficiency problem is a source of concern for the World Health Organization and the UN Child Rights Protection Committee. Regarding iodine deficiency there had long been sound the alarm in Georgia as well. Here, 43,5% of the population are suffering from endemic goiter, including 38% of children. Children born in the endemic regions are mentally defective by 10 IQ items in comparison with age mates. There occurs progressive decrease in the intellectual potential of nation. Georgia historically was a country with moderate to severe iodine deficiency and high prevalence of endemic goiter.

The aim of our research is to conduct a theoretical study of the transdermal bioavailability of iodine, on the basis of which it is planned to develop transdermal dosage forms in the future.

Results and discussion. The obtained results showed the possibility of transdermal bioavailability of iodine. According to the 500 dalton rule, low molecular weight iodine compounds (iodine, potassium iodide, sodium iodide) will be used as objects in the composition of the ointment/cream for transdermal absorption [1-7].

Conclusion: Based on the research results, semi-solid dosage forms for transdermal delivery, highly effective and convenient for long-term use, in the form of a therapeutic and prophylactic cosmetic ointment/cream for daily use, will be developed in the future. on special ointment bases.

REFERENCES:

1. Jagtap S.B., Sawant D.A., Jadhav A.R, Choudhari M. Formulation and Evaluation of Transdermal Patch of Iodine as Ladies Bindi. International Journal of ChemTech Research. 2017; Vol.10 No.13:090-101. Available from [http://www.sphinxesai.com/2017/ch_vol10_no13/1/\(90-101\)V10N13CT.pdf](http://www.sphinxesai.com/2017/ch_vol10_no13/1/(90-101)V10N13CT.pdf)
2. Hao Lou, Ni Qiu, Catherine Crill, Richard Helms, Hassan Almoazen. Development of W/O Microemulsion for Transdermal Delivery of Iodide Ions. AAPS PharmSciTech. March 2013, Volume 14, Issue 1, pp 168–176.
3. Mark R Prausnitz, Peter M Elias, Thomas J Franz, Matthias Schmuth, Jui-Chen Tsai, Gopinathan K Menon, Walter M Holleran and Kenneth R Feingold. Skin Barrier and Transdermal Drug Delivery. Chapter 124.
4. Bos JD, Meinardi MM. The 500 Dalton rule for the skin penetration of chemical compounds and drugs. Exp Dermatol. 2000 Jun;9(3):165-9. doi: 10.1034/j.1600-0625.2000.009003165.x. PMID: 10839713.
5. Aladdin Alayoubi. Ryan D. Sullivan. Hao Lou. Hemlata Patel. Timothy Mandrell. Richard Helms. Hassan Almoazen *In Vivo* Evaluation of Transdermal Iodide Microemulsion for Treating Iodine Deficiency Using Sprague Dawley Rats. AAPS PharmSciTech. June 2016, Volume 17, Issue 3, p: 618–630 <https://link.springer.com/article/10.1208/s12249-015-0392-z>
6. Guy E. Abraham. The Bioavailability of Iodine Applied to the Skin. Available from: <http://www.optimox.com/iodine-study-20>
7. [Tomoda C](#), [Kitano H](#), [Urano T](#), [Takamura Y](#), [Ito Y](#), [Miya A](#), [Kobayashi K](#), [Matsuzuka F](#), [Amino N](#), [Kuma K](#), [Miyachi A](#).. Transcutaneous iodine absorption in adult patients with thyroid cancer disinfected with povidone-iodine at operation [Thyroid](#). 2005 Jun;15(6):600-3. At <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16029128>

CHARACTERISTICS OF GEL BASES FOR THE DEVELOPMENT OF GEL WITH ANTI-BACTERIAL ACTIVITY

Batal L., Cherkasova A. O., Redko N. R., Ukrainska Kh. R., Konovalenko I. S., Kovalyova T. M.

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. Import substitution is one of the key directions of domestic pharmaceutical development with the aim of expanding the assortment of dosage forms of already used active substances, which is aimed at reducing the side effects of active substances and increasing the convenience of their use. At the same time, medicinal products must ensure the rapid and complete release of active substances from dosage forms and the penetration of active substances into the target organ, including when applied locally. The high level of antibiotic resistance of modern microorganisms limits the use of many active substances. Therefore, the urgent task is the development of

antimicrobial drugs with a mechanism of action different from that of antibiotics, with proven effectiveness and easy to use.

The main advantages of gels are higher efficiency in application due to increased bioavailability compared to water-insoluble soft dosage forms. Unlike ointments, they are characterized by better penetration of active substances through the skin barrier. An important characteristic is the pH value, which is close to the pH value of the surface of the human skin, which allows you to avoid irritating and toxic effects and not disrupt the physiological functions of the skin. When applied to the surface, gels form the thinnest, uniform film that does not clog pores and evenly and completely releases active substances. Water-soluble soft dosage forms are convenient to use, as they have a pleasant appearance and consistency and do not leave marks on clothes, they are stable during storage. One of the most frequently used groups of auxiliary substances in gel technology are acrylic acid polymers.

The aim of the study. Development of the composition, technology and research of antibacterial gel.

Research methods. Information-searching, information-analytical, organoleptic, physico-chemical.

Main results. Soft dosage forms with a viscous-plastic consistency are one of the most popular and widely used dosage forms on the modern pharmaceutical market. This is due to the high efficiency of representatives of medicinal forms - gels and ointments and a number of their advantages over other medicinal forms.

The advantages of gels and ointments are:

- the possibility of introducing into the composition active substances of different aggregate state (because in a viscous environment, physical and chemical processes proceed slowly);
- the possibility of simultaneous introduction of interacting components into the basis;
- the possibility of introducing active substances in a finely dispersed state without an additional manufacturing stage;
- possibilities of correction of organoleptic properties (smell, color);
- no irritating effect on the skin (especially in soft medicinal forms on hydrophilic bases), since the pH is close to the value of the hydrogen index of healthy skin;
- relative simplicity and safety of use in comparison with injectable, oral dosage forms;
- relative speed of production;
- ease of transportation and storage;
- low probability of developing undesirable reactions;
- comfort of use on the surface of the skin and mucous membranes;
- ease of use [1].

Due to the high viscosity at room temperature, the gels retain their shape. With an increase in temperature or intense mechanical impact, the gels turn into thick liquids, and when external physical influences are weakened, they are able to restore the original structure. The viscosity of gels is due to the formation of bonds between

molecules or colloidal particles of polymers that form a gel network, the cells of which are filled with a solvent.

Due to the viscous structure of gels, physico-chemical processes (redox, hydrolytic interactions) unfavorable for the dosage form proceed slowly. Also, in the viscoelastic environment of gels, there are practically no processes of sedimentation and gluing of particles, which ensures uniform distribution of the active substance in the base.

Depending on the type of dispersion system, gels are classified into hydrogels and oleogels. Hydrogels are a mixture of a small amount of gelling agent (for example, carbopol) with a solvent - purified water or a mixture of water / hydrophilic solvent (polyethylene glycol, glycerin). The presence of a gelling agent determines the rheological properties of gels - the ability to retain shape, elasticity and plasticity over time, as well as a viscous consistency [2].

Oleogels consist of a solvent, for example, vegetable or petroleum jelly, and a gelling agent (zinc or aluminum soap, polyethylene, etc.) of a hydrophobic nature.

General methodological approaches to the pharmaceutical development of soft dosage forms are currently not officially standardized. The European Pharmacopoeia sets out general requirements for their quality and some test methods, which only assume the conduct of relevant research during pharmaceutical development. Due to various biological and pharmaceutical factors, there are different requirements for medicinal products, in particular, for ointments and gels. Gels, like ointments, should:

- provide a pharmacological effect aimed at eliminating the disease;
- have the best dispersion and homogeneity of distribution in the base of the active substance to ensure the optimal therapeutic effect;
- maintain stability of quality indicators during storage, be resistant to adverse factors (microbial contamination, humidity fluctuations, etc.);
- to be able to combine in the composition substances with different aggregate states, as well as chemically incompatible components;
- do not have a toxic and sensitizing effect on the body;
- exclude the possibility of interaction of components of dosage forms and packaging material;
- have a soft consistency, marketable appearance and be convenient to use.

In order for the gels to have satisfactory physico-chemical, pharmaceutical and biological characteristics, it is necessary to choose the optimal gel base. It is a competent approach to the selection of the base during the development and production of soft dosage forms that affects the physical and chemical properties of the drug, the stability of the components. The choice of the optimal base and the selection of a certain combination of auxiliary substances allows to avoid many interphase changes to dosage forms, and that also allows to optimize the technological process of manufacturing dosage forms and obtaining the finished medicinal product.

The main indicators of the quality of gels, described in the leading pharmacopoeias and state standards, are the appearance, uniformity, identification, pH of the aqueous extract, and the content of the active substance [3].

One of the most important indicators of the quality of gels as a medicinal product is the ability to ensure the bioavailability of the active substance. Using different

combinations of auxiliary substances, it is possible to adjust the strength and duration of the therapeutic effect of the gel, and to adjust the bioavailability of the active substance. When creating a drug with high therapeutic activity, the ability of the active substance to be released from the gel and its resorption through the skin should be evaluated.

These possibilities of the gel can be judged by the results of the study of its diffusion, which characterizes the penetration of the active substance through biological membranes upon contact with the skin. Model experiments conducted *in vitro* can be used for this. There are two types of research methods: diffusion in direct contact of the gel with the environment and diffusion through a semipermeable membrane.

The first type includes diffusion in agar. The essence of the method is that the suspension of the tested soft dosage form is applied to agar gel containing a reagent that forms colored compounds from the active substance. As the active substance diffuses from the gel, the painted area increases. The degree of diffusion of the substance from the gel can be measured by the linear dimensions of this zone. If the active substance has antiseptic or bactericidal properties, a microbiological test is used, which differs in the method of identification. Microorganisms on the nutrient medium do not grow where the minimal bacteriostatic or bactericidal effect of the substance diffused from the gel is formed for them. Thus, an inhibition zone is formed around the gel, which is absent when using an inappropriate base. The diameter or width of the inhibition zone characterizes the degree of diffusion of the active substance from the base [4].

Currently, the most common methods are diffusion through a membrane. The essence of this group of research methods is that a semipermeable membrane is placed between the gel and the medium into which the active substance is released. Dialysis films with different hole diameters can serve as a membrane. At the same time, the thickness of the film has a negligible effect on diffusion. The active substance does not interact with the polymer material of the semipermeable film. During the study, a certain amount of gel is placed in the dialysis chamber. The tank is immersed in a physiological solution, a buffer solution or purified water at a temperature of 32–37 °C. Diffusion of the active substance in the solution is determined at set time intervals by chemical or physico-chemical methods. At the stage of development of the composition and technology of the dosage form, special attention is paid to the study of structural and mechanical characteristics of soft dosage forms, such as viscosity, shear stress. The State Pharmacopoeia of Ukraine does not regulate these indicators, while in a number of foreign Pharmacopoeias, the determination of rheological characteristics is a mandatory requirement. Soft dosage forms must have constant characteristics during storage, as they determine consumer and medicinal properties. Stability during storage is determined over time by a set of parameters that indicate the invariance of the properties of the gel after the expiration date. Control is carried out according to such parameters as appearance, uniformity, pH, quantification, authenticity, container weight, microbiological purity. By structure, carbomers are divided into 5 groups (table 1).

Assortment of carbopols and the area of their use

A group of polymers	Structure	Representatives	Field of application
Carbopol™ homopolymer	acrylic acid polymer cross-linked with allylsucrose or allylpentaerythritol	971PNF; 71GNF; 934PNF; 974PNF; 5984EP; 980NF; 981NF; 934NF; 940NF; 941NF	<p><u>For internal use:</u> used in the production of matrix tablets and capsules for modification of release, in the production of oral soft prolonged LF.</p> <p><u>For external use:</u> production of gels, creams, suspensions, cosmetics, viscous solutions, medical glue; as an active substance for conjunctivitis or dry eyes; as a coating for implants to protect against corrosion.</p>
Carbopol™ polymer	polymer of acrylic acid and C10–C30 alkyl acrylate, cross-linked with allylpentaerythritol	1342 NF	
Carbopol™ interpolymer	carbomer homopolymer or copolymer, including a copolymer of PEG and a complex ester with an alkyl substituent	Ultrez10 NF; ETD 2020NF; ETD 2001; ETD 2050	
Pemulen™ polymer	acrylic acid polymer with C10–C30 alkyl acrylate, cross-linked with allylpentaerythritol	TR–1 NF; TR–2 NF	
Noveon™ Polycarbophil homopolymer	polymer of acrylic acid, cross-linked with divinyl glycol	AA–1 USP	

Carbopol™ RAP derivatives can be singled out among the most popular auxiliary substances for the pharmaceutical production of soft dosage forms. Carbopol of the ETD (Easy to Disperse) series should be singled out in a special group. It includes carbopol ETD 2001, carbopol ETD 2020 and carbopol ETD 2050. They are characterized by a number of advantages compared to other brands of Carbopol, which contribute to the simplification of the technological stages of obtaining dosage forms based on them. Carbopol of the ETD series swells and dissolves in water much more easily, forming weakly elastic solutions and few lumps, which simplifies the technological process of mixing.

- Carbopol® ETD 2020 - provides excellent thickening efficiency, suspending ability and absolute transparency in gel systems;
- Carbopol® ETD 2020 NF – forms aqueous dispersions, the viscosity of which before neutralization is significantly lower than that of other carbomers; aqueous dispersions of Carbopol ETD 2020 NF polymer are less susceptible to agglomeration;
- Carbopol® 980 NF – used in the pharmaceutical production of gels and bioadhesive structures;

- Carbopol® ETD 2001 – swells very easily in water, is used in the production of water and water-alcohol based gels, is slightly toxic;
- Arespol - used to thicken polar liquids, which does not have an irritating effect on mucous membranes [5].

Conclusions. Soft hydrophilic dosage forms are widely used in the antimicrobial therapy of skin diseases, expanding their range, due to the creation of new drugs, is an urgent task. Derivatives of acrylic polymers are a group of widespread gelling agents that allow obtaining soft dosage forms with optimal physicochemical and biopharmaceutical properties.

References

1. Chiriac AP, Neamtu I, Nita LE, Nistor MT. Sol gel method performed for biomedical products implementation. *Mini Rev Med Chem.* 2019 Oct;10(11):990-1013. doi: 10.2174/1389557511009010990. PMID: 20690901.
2. Chavan RB, Rathi S, Jyothi VGSS, Shastri NR. Cellulose based polymers in development of amorphous solid dispersions. *Asian J Pharm Sci.* 2019 May;14(3):248-264. doi: 10.1016/j.ajps.2018.09.003. Epub 2018 Oct 18. PMID: 32104456; PMCID: PMC7032228.
3. Олефір А. І., Вишнеvs'ка Л. І., Боднар Л. А. Розробка складу гідрофільних адгезійних композицій для пластирів протизапальної дії. Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 45-річчю кафедри аптечної технології ліків. Харків. НФаУ. 2021. С. 170-174.
4. Konovalenko I. S., Karpenko M. O. Development of soft dosage form based on polymers of acrylic acid in combination with antimicrobial agents derived from nitrofurans. *Modern achievements of pharmaceutical technology and biotechnology: material IX international scientific-practical conference, which is dedicated to the 45th anniversary of the Department of pharmaceutical technology of drugs (Kharkiv, 11-12 November 2021).* Kh.: NUPh Publishing House, 2021. P. 20.
5. Tran TTD, Tran PHL. Insoluble Polymers in Solid Dispersions for Improving Bioavailability of Poorly Water-Soluble Drugs. *Polymers (Basel).* 2020 Jul 28;12(8):1679. doi: 10.3390/polym12081679. PMID: 32731391; PMCID: PMC7466147.

References

1. Chiriac AP, Neamtu I, Nita LE, Nistor MT. Sol gel method performed for biomedical products implementation. *Mini Rev Med Chem.* 2010 Oct;10(11):990-1013. doi: 10.2174/1389557511009010990. PMID: 20690901.
2. Chavan RB, Rathi S, Jyothi VGSS, Shastri NR. Cellulose based polymers in development of amorphous solid dispersions. *Asian J Pharm Sci.* 2019 May;14(3):248-264. doi: 10.1016/j.ajps.2018.09.003. Epub 2018 Oct 18. PMID: 32104456; PMCID: PMC7032228.
3. Olefir A. I., Vyshnevs'ka L. I., Bodnar L. A. Rozrobka skladu hidrofil'nykh adheziynykh kompozytsiy dlya plastyriv protyzapal'noyi diyi. Suchasni dosyahnennya farmatsevychnoyi tekhnolohiyi i biotekhnolohiyi: materialy mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi, prysvyachenoyi 45-richchyu kafedry aptechnoyi tekhnolohiyi likiv. Kharkiv. NFaU. 2021. S. 170-174.

4. Konovalenko I. S., Karpenko M. O. Development of soft dosage form based on polymers of acrylic acid in combination with antimicrobial agents derived from nitrofurans. Modern achievements of pharmaceutical technology and biotechnology: material IX international scientific-practical conference, which is dedicated to the 45th anniversary of the Department of pharmaceutical technology of drugs (Kharkiv, 11-12 November 2021). Kh.: NUPh Publishing House, 2021. P. 20.
5. Tran TTD, Tran PHL. Insoluble Polymers in Solid Dispersions for Improving Bioavailability of Poorly Water-Soluble Drugs. *Polymers (Basel)*. 2020 Jul 28;12(8):1679. doi: 10.3390/polym12081679. PMID: 32731391; PMCID: PMC7466147.

JUSTIFICATION OF THE EXTRACTION CONDITIONS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF UROLOGICAL PHYTOCOMPOSITION

**Benlebbar R., Ryndina M. R., Romanovska I. O., Goncharenko A. A., Melnyk I. S., Semchenko K. V., Konovalenko I. S., Kriukova A. I.
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine**

Introduction. Kidney diseases are the most complex from a clinical and epidemiological point of view. Analysis of uro- and nephrological morbidity in Ukraine according to official statistics in recent years showed an increase in the absolute number of registered patients with diseases of the genitourinary system by 25.8% annually. This is largely due to the important role of the kidneys in maintaining human physiological functions. Phytotherapy, as a method of safe basic treatment of many diseases through the harmonization of natural detoxification processes, is aimed at improving the functional state of the kidneys and can significantly increase both the effectiveness and safety of basic pharmacotherapy due to the advantages of the following nature: polymodality of effects, absence of xenobiotic metabolites, effects of drug therapy.

In this regard, the development of new phytomedicine for the treatment of kidney diseases and the increase in the range of nephroprotective agents on the pharmaceutical market is particularly relevant.

One of the important groups of medicinal substances for phytotherapy of arterial hypertension is the group of flavonoids, which have capillary-stabilizing, anti-edematous, anti-inflammatory and antioxidant activity.

The search for affordable, cost-effective and official medicinal plant raw materials for the treatment of this pathology, which would show the necessary pharmacological effects, led to the well-known medicinal plant raw materials - three-lobed beggartick herb, woundwort herb, and common agrimony herb. The peculiarity of this phytocomposition lies in its ability to strengthen the integral local-reflex action, which is accompanied by the expansion of blood vessels (tissue trophicity, fluid outflow and not a sharp decrease in blood pressure are improved) and has a venotonic effect [1].

The aim of the study. Studying the conditions for extracting a phytocomposition with urological action, which is included three-lobe beggartick herd, woundwort herb, and ommon agrimony herb.

Research methods. Organoleptic, physico-chemical, pharmacotechnological, instrumental research of phytocomposition.

Main results. Flavonoids, triterpene saponins, and tannins are one of the main active ingredients for the - three-lobe beggartick herd, woundwort herb, and ommon agrimony herb. Therefore, one of the main goals in the development of the composition of the collection and its optimal use as an infusion is the selection of optimal conditions and extraction modes to obtain, as a result, a phytocomposition that will be maximally enriched with these biologically active substances.

During the development of the technology of collection from three-lobe beggartick herd, woundwort herb, and ommon agrimony herb, the influence of various technological factors that can have a significant impact on the yield of active substances was investigated, such as:

- selection of the extraction method;
- selection of the extractant and its concentration; temperature regime;
- ratio of used raw materials and selected extractant (extraction module);
- extraction time [2].

To extract active substances from the presented raw materials, the maceration method was used in a boiling water bath for 2 hours (120 minutes) at a temperature of 100 ° C using a reflux condenser.

One of the main criteria for the most complete extraction of biologically active substances from medicinal plant raw materials is the selection of the optimal extractant [3]. We can single out the following general requirements for extractants:

➤ They should have a selective effect - maximally remove the necessary active substances or their complex from raw materials, but at the same time remove various ballast substances as little as possible.

➤ Wetting plant material and have the necessary desorbing effect to penetrate through the walls of plant cells.

➤ Do not enter into chemical interaction and do not change the pharmacological properties of the active substances.

➤ To be pharmacologically indifferent, when included in the finished product, convenient to use from the point of view of safety and taking into account flammability, explosion and fire hazards, as well as harmful effects on the body of personnel.

➤ To be cheap, accessible and economical [4].

Aglycones of flavonoids are polar compounds that are well soluble in alcohols, acetone, and diethyl ether. Moreover, their glycosides are more polar - they dissolve in hot water, alcohol, but are not soluble in chloroform, benzene, and ether. Based on the above, ethanol was chosen as the extractant for the three-lobe beggartick herd, woundwort herb, and ommon agrimony herb. At the same time, to determine its concentration, it was decided to use several alcohol-water solutions with subsequent selection of one of them. Ethanol with concentrations of 40 % and 70 % was used.

The influence of the extraction module (ratio of raw materials and extractant) on the final yield of extractive substances was also determined in parallel. The ratio was used to prepare the extract 1:5, 1:10, 1:15, 1:20.

There are several ways to intensify extraction processes. Based on literature data, the effect of ultrasound significantly accelerates the extraction process and ensures a more complete extraction of the necessary components from the raw materials, for the intensification of the ultrasonic mode of extraction for the release of active substances from a series of three-lobed beggartick herb, woundwort herb, and common agrimony herb. The extraction process was carried out using the same extractants and extraction modules, which were previously established experimentally using the ultrasound of the bathroom with a frequency of 50-60 Hz [5].

The process time was chosen in the range from 5 minutes to 25 minutes with an interval of 5 minutes. The temperature regime was maintained in the range from 40 °C to 50 °C, since this temperature completely excludes the possibility of decomposition of thermolabile substances, and also accelerates the process of extraction of difficult-to-access biologically active substances. Selected parameters of the ultrasonic extraction process and a summary of the comparative characteristics of both methods are presented below in Table 1 and Table 2, respectively.

Table 1

Parameters of the process of ultrasonic extraction of three-lobed beggartick herb, woundwort herb, and common agrimony herb

Raw materials	Extractant	Extraction module	Extraction time, min	Extraction temperature, °C
Three-lobed beggartick herb (<i>Bidens tripartita</i> L.)	Ethanol 70 %	1:20	25	40...50
Woundwort herb (<i>Solidago canadensis</i> L.)	Ethanol 40 %	1:20	20	40...50
Common agrimony herb (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	Ethanol 40 %	1:20	25	40...50

Table 2

Parameters of the extraction method for the yield of biologically active substances

Raw materials	The yield of extractives during maceration in a water bath, %	Yield of extractives using ultrasound, %
Three-lobed beggartick herb (<i>Bidens tripartita</i> L.)	19.50 ± 0.25	33.30 ± 0.85
Woundwort herb (<i>Solidago canadensis</i> L.)	27.50 ± 0.74	43.80 ± 0.57
Common agrimony herb (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	17.50 ± 0.65	34.00 ± 0.74

When analyzing the data obtained on ultrasonic extraction, it can be concluded that the yield of extractives when using ultrasound is significantly higher than when maceration in a boiling water bath is used for all types of raw materials under study.

Using the method of thin-layer chromatography, it was established that ultrasound at the stage of extraction does not affect the qualitative composition of biologically active substances in the extracts. For the development of extraction modes and the technology of obtaining dry extracts, along with the separate extraction of 3 types of raw materials, experiments were carried out on the extraction of a mixture of raw materials of three-lobe beggartick herb, woundwort herb, and common agrimony herb. At the same time, alcohol-water extractants in concentrations of 40 % and 70 % were also used. The output of extractive substances and the content of biologically active substances in the extracts and in the raw materials are presented in the Table 3.

Table 3

Comparison of phytocomposition extraction and individual types of plant raw materials

The content of biologically active substances in total and individual extraction from phytocomposition					
Substances	Extractant		Substances	Extractant	
	Eth. 40 %	Eth.70 %		Eth.40 %	Eth.70 %
flavonoids	0.93 ± 0.03	flavonoids	flavonoids	1.12 ± 0.07	3.28 ± 0.01
saponins	0.81 ± 0.12	saponins	saponins	1.30 ± 0.02	0.62 ± 0.04
tannins	3.05 ± 0.07	tannins	tannins	3.61 ± 0.10	2.01 ± 0.11

Conclusions. Based on the obtained results, it is possible to conclude:

1. During the separate extraction of three-lobe beggartick herb, woundwort herb, and common agrimony herb the concentration of extractive substances in the extracts is higher than when extracting a mixture of medicinal plant raw materials. 2. With separate extraction, a higher yield of target biologically active substances from raw materials is achieved, 97–98 %, while with mixture extraction, the yield was 81 %.

References

1. Lubinus Badillo FG, Cala OLO, Vera Campos SN, Villarreal Ibañez ED. Relationship Between Urolithiasis and Fatty Liver Disease: Findings in Computed Tomography. *Tomography*. 2020 Mar;6(1):1–4. doi: 10.18383/j.tom.2020.00020. PMID: 32280744; PMCID: PMC7138524.

2. Крюкова А.І., Кваша Д. М. Вивчення процесу екстракції трави звіробою в присутності поверхнево активних речовин. Сучасні досягнення фармацевтичної технології і біотехнології: матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 11-12 листопада 2021 р.). Х.: Вид-во НФаУ, 2021. –С. 118-121.

3. Kutsevol E. Study of ultrasonic extraction of corn columns with stigmas.

Kutsevol E., Konovalenko I. Fundamental and applied research in the field of pharmaceutical technology: materials of the I International scientific-practical conference (Kharkiv, October 13, 2021). Kh.: NUPh Publishing House, 2021. P. 23–24.

4. Коноваленко І. С., Половко Н. П. Фармакотехнологічні дослідження сухого екстракту зі збору для фітотерапії клімактеричного синдрому. Матеріали науково-практичної конференції «Сучасні проблеми фармакології, косметології та аромології». Факультет стоматології і фармації МГУ, Одеса, 24.09.2021 р. С. 12–17.

5. Chemat, F. Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review. F. Chemat, N. Rombaut, A.–G. Sicaire et al. Ultrasonics sonochemistry. 2017. Vol. 34. P. 540– 560.

References

1. Lubinus Badillo FG, Cala OLO, Vera Campos SN, Villarreal Ibañez ED. Relationship Between Urolithiasis and Fatty Liver Disease: Findings in Computed Tomography. *Tomography*. 2020 Mar;6(1):1–4. doi: 10.18383/j.tom.2020.00020. PMID: 32280744; PMCID: PMC7138524.

2. Kryukova A.I., Kvasha D. M. Vyvchennya protsesu ekstraktsiyi travy zvirobouyu v prysutnosti poverkhnevo aktyvnykh rechovyn. Suchasni dosyahnennya farmatsevychnoyi tekhnolohiyi i biotekhnolohiyi: materialy IKH Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi (m. Kharkiv, 11-12 lystopada 2021 r.). KH.: Vydvo NFaU, 2021. – S. 118-121.

3. Kutsevol E. Study of ultrasonic extraction of corn columns with stigmas. Kutsevol E., Konovalenko I. Fundamental and applied research in the field of pharmaceutical technology: materials of the I International scientific-practical conference (Kharkiv, October 13, 2021). Kh.: NUPh Publishing House, 2021. P. 23–24.

4. Konovalenko I. S., Polovko N. P. Farmakotekhnolohichni doslidzhennya sukhoho ekstraktu zi zboru dlya fitoterapiyi klimakterychnoho syndromu. Materialy naukovo-praktychnoyi konferentsiyi «Suchasni problemy farmakolohiyi, kosmetolohiyi ta aromolohiyi». Fakul'tet stomatolohiyi i farmatsiyi MHU, Odessa, 24.09.2021 r. S. 12–17.

5. Chemat, F. Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review. F. Chemat, N. Rombaut, A.–G. Sicaire et al. Ultrasonics sonochemistry. 2017. Vol. 34. P. 540– 560.

DETERMINATION OF THE POSSIBILITY OF USING PHENYLALANINE TO INTENSIFY THE BIOSYNTHESIS OF FLAVONOIDS IN WORMWOOD “HAIRY” ROOTS

Bohdanovych T.A., Matvieieva N.A.

Institute of Cell Biology and Genetic Engineering of NAS of Ukraine, Kyiv

Introduction. “Hairy” roots carry *rol* genes that are secondary metabolism activators. That is why those cultures are a promising source of biologically active compounds. “Hairy” roots of *Artemisia tilesii* Ledeb. are of special interest, as Tilesius’ wormwood is a northern perennial plant, adapted to the action of extreme factors. *A. tilesii* is rich in polyphenolic compounds, such as flavonoids, with antioxidant, anti-inflammatory and antiviral effects. To increase flavonoids content, different biosynthesis precursors, namely phenylalanine, can be added.

Aim. The research was focused on the possibility of using phenylalanine to boost the biosynthesis of flavonoids in four different lines of *A. tilesii* “hairy” roots.

Materials and methods. Phenylalanine (PHE) was added to the 18 days old cultures grown in liquid halfstrength Murashige and Scoog medium with 20 g/l sucrose. The concentrations of PHE were 0.2 mM, 1 mM, and 2 mM. After the addition of PHE to the medium, “hairy” root cultures were grown for another two weeks with constant stirring. The content of flavonoids was measured by the standard $AlCl_3$ method in 2, 4, 7 and 11 days for the evaluation of biosynthesis dynamics.

Results. In all four lines, the addition of phenylalanine resulted in the sharp increase of flavonoid content (from 12.22% to 83.61% comparing to the control untreated line) after 2 days of treatment with PHE. However, over time there was no drastic increase of flavonoids synthesis. For example, in line №4 in 2 days after treatment with 0.2 mM PHE the concentration of flavonoids reached 9.47 ± 1.04 mg RE/g FW (fresh weight) comparing to the control 6.04 ± 1.13 mg RE/g FW. While after treatment with 1 mM PHE the concentration of flavonoids reached 11.09 ± 3.68 mg RE/g FW and after treatment with 2 mM – 9.66 ± 0.57 mg RE/g FW. In the next week, the concentrations stayed mostly the same ($\pm 8 \dots 15\%$) or even declined. At the same time, the content of flavonoids in the control untreated samples increased in 33% gradually after 11 days of cultivation. Such results can be explained by the fact that in the control samples the gradual increase of secondary metabolites biosynthesis appeared naturally with transition of roots from the stage of growth (exponential phase) to the stage of accumulation of metabolites (stationary phase). However, the addition of phenylalanine boosted the increase of secondary metabolites biosynthesis activity almost right after treatment to quite great values, that is why over time the plant cells did not have much more potential to synthesize excess metabolites. Moreover, high concentrations of PHE (1 and 2 mM) caused the inhibition of the “hairy” roots growth and accelerated their “senescence”.

Conclusions. Treatment of “hairy” roots with phenylalanine during the exponential growth phase can result in quick and great boost of flavonoids biosynthesis. However, the effect of treatment varies greatly among the lines, and is beneficial on the roots growth only in small concentrations.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF NEW PHARMACEUTICAL PREPARATIONS IN THE FORM OF ORODISPERSIBLE TABLETS

Goy A. M., Voskoboynikova G. L., Gres T. S.

Orodispersible dosage forms are used in medicine for the purpose of dissolving, releasing active pharmaceutical ingredients in the oral cavity and achieving a therapeutic effect by affecting the mucous membranes of the oral cavity and upper respiratory tract with local action, as well as general action (analgesic, anti-inflammatory drugs).

Orodispersible tablets are a dosage form that combines practicality and convenience of use, quickly dissolves in the oral cavity, API is quickly released, which accelerates the therapeutic effect. Evidence-based medicine based on the results of clinical studies provides information that the therapeutic effect of orodispersible tablets occurs earlier, compared to tablets soluble in the stomach.

Orodispersible tablets are an alternative form of medication for patients who suffer from dysphagia, for patients who may refuse to take medication, and for patients who find it more convenient to take medication in this form.

The advantages of orodispersible tablets as a promising dosage form are: ease of use for such patients in pediatrics, geriatrics, and psychiatry; increased bioavailability as a result of dispersion in the oral cavity and rapid absorption; no need to drink water; pleasant taste; increased safety of use due to low risk of suffocation during medication administration.

Regulatory requirements for the quality of pharmaceutical production of orodispersible tablets are distinguished by the fact that the term of disintegration and release of API must be clearly defined and acceptable for the availability of absorption in the oral cavity. From a regulatory perspective, orodispersible tablets must dissolve in less than 30 seconds. These guidelines are currently being reviewed by the FDA, as the specified framework was found to be too strict for some types of orodispersible tablets available on the pharmaceutical market.

Modern manufacturers use the following methods of obtaining orodispersible tablets: the method of direct pressing, direct pressing using preliminary granulation; formation method; lyophilization method.

Innovative approaches are distinguished by the introduction of new technological techniques, engineering and excipients.

The method of obtaining orodispersible tablets with a combination of forming and pressing methods and the introduction of water-insoluble and soluble excipients into the composition (Ziplets-technology, P. Bornago, Eurand, Italy).

Innovative approaches include the method of obtaining orodispersible tablets by pressing a mixture of microspheres and granules (G. Venkatesh et al. US 20050232988 A1); pressing of microcapsules and coating with a coating shell, AdvaTab tablets (Kyowa Hakko Kogyo, Japan), formation of nanocrystal emulsions (Nanocrystal-technology) followed by lyophilization (Elan Corporation).

The method of obtaining orodispersible tablets by pressing granules using the technology of granulation of excipients that differ in compression (WowTab-technology, Yamanouchi Ph. Techn. Inc. Japan).

The method of obtaining orodispersible tablets by cryoscopy lyophilization with the formation of matrix tablets (Zydis-technology, R. P. Scherer, Inc.).

Therefore, with the development of industrial pharmacy, orodispersible tablets have become a promising pharmaceutical form for oral drug delivery systems.

ANALYSIS OF PROSPECTS FOR MODERN PRODUCTION OF COMBINED PREPARATIONS WITH PHYTOEXTRACTS IN THE FORM OF HARD GELATIN CAPSULES

Goy A. M., Voskoboinicova G. L., Korobko D. S.

At the current stage of industrial pharmacy development, one of the main stages in the technology of extraction preparations from plant raw materials is the process of extracting biologically active substances. Production efficiency significantly depends on the level of hardware and technological solution of the technological process, which should ensure complete extraction of active substances from plant raw materials with minimal production costs.

Pharmaceutical enterprises use various methods of extracting medicinal plant raw materials, which have certain disadvantages and advantages from the point of view of obtaining the purest complex of biologically active substances and production costs, namely: extraction using layer mills; extraction using rotary-pulsation devices; extraction with liquefied gases; filtration extraction.

In modern pharmaceutical production, new modifications of maceration are used with maximum dynamic of all types of diffusion, which include: turboextraction; acoustic extraction using ultrasound; centrifugal extraction; electropulse processing based on methods of impulse processing of raw materials.

The method of carbon dioxide extraction is also promising, providing a high degree of extraction of biologically active substances, the possibility of extracting a mixture of medicinal substances and thermolabile substances. Supercritical extraction using carbon dioxide extractant (SFE-technology) is a new method used by manufacturers of phytoextracts and phytopreparations.

Regarding the intensification of extraction processes, one of the promising methods is complex phytoextraction using several types of medicinal raw materials and volatile extractants, which makes it possible to completely get rid of extractants through technological operations and obtain a polyextract of active substances, to optimize the introduction of extraction mixtures into solid dosage forms.

For the development of combined preparations with phytoextracts in the form of hard gelatin capsules, a complex combination of active substances in the form of liquid and dry extracts from medicinal raw materials of several plants is used, taking into account their therapeutic effect and physicochemical compatibility with auxiliary substances. Since extraction extracts can have an acidic or alkaline medium, contain an extractant with surface-active properties, it must be considered as a factor affecting

the gelatin shell, which can cause cross linking (cross linking) of gelatin, affect the tightness during storage and the kinetics of the release of active substances from the capsule.

The phenomenon of cross linking has become known in scientific biopharmacy recently, and is explained by the fact that under the action of surface-active substances, high temperature, intramolecular "cross-linking" of gelatin occurs, which causes a slow disintegration of the shell disintegrates, as a result, a slower release of the medicinal composition. The phenomenon of internal crosslinking of gelatin capsules can also be caused by drying and loss of moisture, under the action of substances that absorb moisture. Therefore, the mixture of active substances and excipients should have an acceptable moisture content.

Scientists propose technological rationalizations to overcome gelatin crosslinking under "stress" conditions. Comparative studies are also conducted on the in vitro and in vivo dissolution and bioavailability of active pharmaceutical ingredients from stressed gelatin capsules and tablets covered with a gelatin shell compared to capsules and tablets in a shell that were not cross-linked. The phenomenon of cross-linking that occurs in hard gelatin capsules and gelatin-coated tablets can cause significant changes in the dissolution profiles of solid drug forms in vitro. However, in some cases, the bioavailability of the drug from stressed capsules does not change significantly compared to the bioavailability of manufactured and packaged capsules, depending on the physicochemical properties of medicinal mixtures.

Therefore, modern biopharmaceutical research has a significant impact on the prospects for the development and industrial implementation of hard gelatin capsules with phytoextracts.

DEVELOPMENT OF CREAMS WITH A HIGH CONTENT OF GENTAMICIN SULFATIS

Nataliia Hudz, Olena Motyka

¹Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

²University of Opole, Opole, Poland

Introduction. The increase in the number of purulent-inflammatory infectious diseases of the skin, especially of a polymicrobial character, actualizes the application of medicinal substances with antimicrobial action. In the case of the unavailability of medicinal products of industrial manufacture, the development of composition and pharmacy technology is a topical issue of modern pharmacy, especially for the treatment of wounded Ukrainian soldiers in the conditions of russian aggression

The aim of the study was to develop the composition and technology and to conduct research on antimicrobial creams with a high content (0.6%) of gentamicin for the treatment of patients with wounds in the first and second phases of the wound process.

Materials and methods. While carrying out the research the following methods were used: information retrieval, analysis, generalization, systematization, and

comparison of information; experimental technological studies and microbiological biopharmaceutical studies.

Results. As the results of the performed studies, the composition and technology of the antimicrobial creams with a high content of gentamicin are proposed. Gentamicin sulfate was the active substance of the developed creams. The functional purpose of the active substance was justified. Gentamicin has antimicrobial, wound healing, and anti-inflammatory effects. In this research, the lipophilic base *Lekobaza lux* and the hydrophilic base *Lekobaza* were used, respectively. *Lekobaza Lux* is recommended for the preparation of w/o emulsion creams due to the presence of triglycerol diisostearate as a w/o emulsifier. *Lekobase* is an amphiphilic base due to the presence of emulsifiers of two types. According to the performed biopharmaceutical studies, gentamicin sulfate is released better from the hydrophilic cream. It can be explained by hydrophilic properties of the active substance.

Conclusion: The developed composition and technology of the antimicrobial creams with gentamicin can be used for further research for preparation in producing pharmacies, as well as for preclinical studies or clinical trials.

Acknowledgments. Nataliia Hudz is thankful to the Krzysztof Skubiszewski Foundation (Fundacja imienia Krzysztofa Skubiszewskiego) for funding the studies related to extemporaneous medicinal products for military needs and performed in University of Opole (Poland).

DESTRUCTION OF BACTERIAL AND YEAST BIOFILMS UNDER THE ACTION OF SURFACTANTS SYNTHESIZED BY *RHODOCOCCUS ERYTHROPOLIS* IMV AC-5017 ON INDUSTRIAL WASTE

Kliuchka I.V.¹, Pirog T.P.^{1,2}

1–National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

2 –Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Introduction. There is an increasing interest to microbial surfactants vs synthetic analogues due to advantages (biodegradability, lack of toxicity, stable physical and chemical properties in a wide range of temperatures and pH) [1] and unique biological properties of first [2, 3]. Although at present the effectiveness of biotechnology methods for obtaining surfactants is low due to the high cost of the products of microbial synthesis. A possible solution is to use industrial waste (that are available in large quantities) as substrates [4]

In our previous studies [5, 6] a possibility of synthesis of surfactants by *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017 on waste from biodiesel production and refried sunflower oil was found.

Therefore, the **aim of this work** is to study how surfactants, synthesized by *R. erythropolis* IMV Ac-5017 on waste from biodiesel production and refried sunflower oil, influence on the biofilms destruction.

Material and methods. *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017 was cultivated in a liquid mineral medium. The following compounds were used as a carbon source (2 % volume fraction): refined glycerol; waste from biodiesel production (Komsomol Biofuel Plant, Poltava region, Ukraine), refined sunflower oil (TM «Oleyna», Ukraine), waste mixed sunflower oil after frying meat, potatoes, onions, cheese (from RocketPub fast food restaurants, Kyiv, Ukraine). The surfactants were extracted from the supernatant of cultural liquid by a Folch mixture. The degree of biofilms destruction were determined by spectrophotometric method.

Results. The ability of surfactants to destroy the biofilms, depended on the nature of the growth substrate, the concentration of surfactants and the type of test culture.

The degree of destruction of bacterial (*Escherichia coli* IEM-1, *Bacillus subtilis* BT-2, *Pseudomonas* sp. MI-2) biofilms by surfactants synthesized on both refined glycerol and waste from biodiesel production was almost the same: 48-72% and 44-73% respectively. While surfactants synthesized on waste oil destroyed such bacterial biofilms more effective (the degree of destruction was 63-73%) than those obtained on refined oil (42-60%). It should be noted that the destruction of bacterial biofilms by 42–76 % was achieved at low concentrations of surfactants (8–15 µg/ml) synthesized on all studied substrates.

Surfactants were equally effective in destroying biofilms (72–80 %) of *Candida albicans* D-6, *Candida utilis* BVS-65, *Candida tropicalis* PE-2 and not depended on the nature of carbon source in the culture medium of *R. erythropolis* IMV Ac-5017. The concentrations of surfactants were 2-4 times higher (30 µg/ml) than bacterial biofilms. It should be noted that the destruction of yeast biofilms of the genus *Candida* is an urgent problem today, because most modern biocides, including some surfactants, are not effective enough.

To date, in the literature, there is no information about the destruction of biofilms under the action of surfactants synthesized on industrial waste, although there are a large number of works on the ability of microbial surface-active rhamnolipids and lipopeptides to destroy biofilms [7, 8].

Conclusions. It was found that surfactants synthesized by *R. erythropolis* IMV Ac-5017 on toxic industrial waste are characterized by high able to destroy bacterial and yeast biofilms. This set of biological properties makes the surfactant strain IMV Ac-5017 promising for practical use. Also, bioconversion of waste from biodiesel production and waste oil into microbial surfactants will help protect the environment from uncontrolled emissions of toxic waste.

References

1. De Almeida D.G., Soares Da Silva R.C., Luna J.M., Rufino R.D., Santos V.A., Banat I.M., Sarubbo L.A. (2016), Biosurfactants: promising molecules for petroleum biotechnology advances, *Frontiers in Microbiology*, 7:1718
2. Naughton P.J., Marchant R., Naughton V., Banat I.M. (2019), Microbial biosurfactants: current trends and applications in agricultural and biomedical industries, *Journal of Applied Microbiology*, 127(1), pp. 12–28.
3. Vecino X., Rodríguez-López L., Ferreira D., Cruz J.M., Moldes A.B., Rodrigues L.R. (2018), Bioactivity of glycolipopeptide cell-bound biosurfactants

against skin pathogens, *International Journal of Biological Macromolecules*, 109, pp. 971–979.

4. Singh P., Patil Y., Rale V. (2019), Biosurfactant production: emerging trends and promising strategies, *Journal of Applied Microbiology*, 126(1), pp. 2–13.

5. Pirog T.P., Sofilkanych A.P., Shulyakova M., Shevchuk T.A. (2015), Biosurfactant synthesis by *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Nocardia vaccinii* IMV B-7405 on byproduct of biodiesel production, *Food and Bioproducts Processing*, 93, pp. 11–18.

6. Pirog T., Sofilkanych A., Konon A., Shevchuk T., Ivanov S. (2013), Intensification of surfactants' synthesis by *Rhodococcus erythropolis* IMV Ac-5017, *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 and *Nocardia vaccinii* K-8 on fried oil and glycerol containing medium, *Food and Bioproducts Processing*, 91(2), pp. 149–157.

7. Diaz De Rienzo A, Stevenson S, Marchant R, Banat M. (2016), Effect of biosurfactants on *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus* biofilms in a BioFlux channel, *Applied Microbiology and Biotechnology*, 100(13), pp. 5773–5779. doi: 10.1007/s00253-016-7310-5.

8. Eckhard LH, Hourri-Haddad Y, Sol A, Zeharia R, Shai Y, Beyth S, et al (2016). Sustained release of antibacterial lipopeptides from biodegradable polymers against oral pathogens, *PLoS One*, 11(9):e0162537. doi: 10.1371/journal.pone.0162537.

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY AND STUDIES ON THE BIOLOGICAL EFFECTS OF HYDROPHILIC EXTRACTS FROM BLACK ELDER FLOWERS (*SAMBUCUS NIGRA* L.)

Laurutis A., Liobikas J., Stančiauskaitė M., Ramanauskienė K., Majienė D.
Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas, Lithuania

Introduction. Black elder (*Sambucus Nigra* L.) have been used since antiquity as a first-line treatment for colds and other viral diseases, and such an indication is still valid today [1]. It is also worth noting that elderflower, as a strong antioxidant, can also be used for the prevention of diseases caused by oxidative stress, such as auto-immune diseases and oncological diseases. Nowadays the main pharmaceutical raw materials of the black elder are the flowers and fruits [2]. Since elderberry fruits have been widely studied, this work is devoted to the evaluation of biological properties of elderberry flowers as a highly valuable but relatively low-demand pharmaceutical raw material. As we are used to, extracts are usually prepared by using ethanol solvents. Ethanol-based extracts, in comparison to water-based ones, have better stability and a higher content of active compounds. However, due to a relatively high ethanol content these extracts are not suitable for children and for patients who cannot consume alcohol, or even are simply prohibited by national laws [3].

Aim of research. The aim of the study was to produce liquid extracts from black elder flowers and to evaluate how the concentration and amount of extractant determine the quality of extracts: the amount of phenolic compounds, antioxidant activity and effects on cell viability.

Materials and methods. The elder flowers used in the study were obtained from a pharmacy (a manufacturer “Emili”) in 2021 year. The extracts used in the study were prepared in an ultrasonic bath at room temperature for 20 minutes. The phenolic compounds were determined by the Folin-Ciocalteu method. C6 glial cells were used for bioassays, and their viability was assessed by an oxidative stress test. Data analysis was performed by using SigmaPlot.

Results. Aqueous (WES), aqueous with 20% PEG-400 additive (Pg-WES) and ethanolic (EES) extracts were produced during the study. The EES was used as a reference extract. The results showed that EES had the highest content of phenolic compounds, and it was approximately 50-250% higher than that found in the WES and Pg-WES extract. In the context of the results obtained with the hydrophilic solutions, it is worth mentioning that the addition of PEG solvent to water increased the total phenolic content (PC) by more than twice. Moreover, Pg-WES extracts showed statistically significantly ($p < 0.05$) higher levels of major bioactive substances than WES extracts.

As far as the improvement of the technology of hydrophilic extracts is concerned, it is important to discuss the stability of such extracts. The extracts were stored for 6 months at room temperature or in a refrigerator, and the stability parameters were assessed. Thus, the organoleptic properties of the WES stored at room temperature changed after the first month, but the content of phenolic compounds did not statistically significantly decrease. After 3 months, the solution became turbid and the study was discontinued. The stability of the phenolic compounds in the Pg-WES extract did not change statistically significantly over the studied period, whereas the colour of the extract stored at room temperature changed after 6 months. In contrast, the EES did not show any decrease in the amount of phenolic compounds throughout the study, nor did they demonstrate any change in organoleptic properties either at room temperature or after incubation in the refrigerator.

It is also useful to discuss the studies on biological effects, which evaluated the effect of different extracts on cells under oxidative stress conditions. Cells were incubated for 24 hours with 100 μM H_2O_2 . Thus, after treatment with 100 μM H_2O_2 (negative Control) all cells were dead. 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ PC of WES did not have any beneficial effect on cell viability. However, at higher concentrations the extract increased the number of viable cells, and at 40 $\mu\text{g}/\text{ml}$ PC the level of viable cells reached 23%. In contrast, 10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ PC of Pg-WES increased cell viability by 7%, and 20 $\mu\text{g}/\text{ml}$ PC further reduced the number of dead cells and increased the level of viable cells to 28%. At 40 $\mu\text{g}/\text{ml}$ PC 52% of viable cells were found. It is also worth noting that EES at all tested concentrations did not affect cell viability and all cells were dead.

Conclusions. Aqueous solutions with 20% PEG addition showed a significantly higher stability and a higher content of total phenolic compounds than extracts prepared solely by using purified water as extractant. However, the stability of Pg-WES extracts was lower than that of EES. It could be suggested that the addition of PEG also helped the phenolic compounds to better penetrate the glial cells and to protect them more effectively against oxidative stress damage. In the bioassay the Pg-WES at 40 $\mu\text{g}/\text{ml}$ PC showed the highest protection against oxidative stress, whereas EES did not protect cells against oxidative stress damage.

References:

1. Bartak M., Lange A., Słowska-Zielonka A., Cymerys-Bulenda J. Antiviral and healing potential of Sambucus nigra extracts. *Revista Bionatura*, 2020, vol 5, p. 1264-1270. doi:10.21931/RB/2020.05.03.18.
2. *Eur. Ph 6.0 vol 2, Monography: Elder flower 01/2008:1217.*
3. Kubiliene L, Jekabsone A, Zilius M, Trumbeckaite S, Simanaviciute D, Gerbutaviciene R, Majiene D. Comparison of aqueous, polyethylene glycol-aqueous and ethanolic propolis extracts: antioxidant and mitochondria modulating properties. *BMC Complement Altern Med*, 2018, 23;18(1):165. doi: 10.1186/s12906-018-2234-5.

MODERN ASPECTS OF DEVELOPMENT, ISSUES AND PROSPECTS OF PHARMACEUTICAL MARKETING ORGANIZATION FOR PUBLIC HEALTH SERVICES MAINTAIN IN GEORGIA

Nana Gorgaslidze ¹, Nodar Sulashvili ²

1. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia.
2. MD, PhD, Doctor of Theoretical Medicine in Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, Associate Professor of Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at Sulchan-Saba Orbeliani University, Associate Professor of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Invited Professor/Lecturer of Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia;

Corresponding Author: Nodar Sulashvili

Mail: n.sulashvili@ug.edu.ge

Mob: +995-597-12-17-28

Keywords: Development, issues prospects, pharmaceutical marketing, organization, public health, Georgia.

Introduction Marketing researchers often indicate that ethical norms and behaviors are a necessary condition for social marketing. Thus, this form of marketing is especially necessary and necessary for pharmacies. The management of the pharmacy shall determine the overall condition of the competitors around it and the needs of the targeted customer, which in itself will satisfy the interests of the public.

We also note that focusing solely on profits and not taking into account the interests of consumers and the public at all will hurt the institution itself. All this will be manifested by the presence and/or insecurity of the norms of ethical relations with the customer. We think that if the customer and the public are dissatisfied, thereby the pharmacy will not have a proper reputation.

The main thing in marketing is targeted orientation and complexity. Targeted orientation on the demand of a particular customer ensures the efficient operation of

enterprises, since the customer is the evaluator and recruiter of their activities. The main task is to identify and satisfy the needs and interests of the targeted user in more efficient ways compared to competitors in the face of maintaining and improving the well-being of consumers and the whole community altogether.

Generally, some factors in the public-economic situation became the cause of the origin of the socio-ethical concept of marketing. In Georgia, the origin of this form of marketing is associated with a change in public form, which on the one hand was manifested by the presence of a free economic market. Changes in the market in the XXI century led to the improvement of marketing methods and ways and the development of new marketing approaches. Pharmacies began to identify the needs of customers and worry about satisfying them.

The concept of socio-ethical marketing, in turn, in one scheme combines a pharmaceutical institution, an individual patient, a customer and the public interest as a whole. The basic principle of customer orientation is recognized and marketing is defined as follows: Marketing is a type of human activity aimed at satisfying the needs and wants of customers through exchange.

Relationships and impact forms depending on the specificity of pharmaceutical marketing are vary by level. The level of financial income of patients using the pharmacy should be taken into account. If the pharmacy has many low-income customers, it does not use the form of telephone or "service" at home when dealing with it. If the pharmacy has a high-price insolvent patient (buyer) then, full partnership relations with him are solidified.

New technologies, new pharmaceutical products have significantly changed the relationship between patients and the pharmacy. Patients have more information about pharmaceutical news, brands and can share it with other users in different ways. We believe that not only marketing drives patient relationships, but patient-driven relationships are emerging.

Marketing influence through digital technologies is carried out with the patient and vice versa. The patient contributes significantly to the promotion of the pharmaceutical brand of the pharmacy. Close cooperation with patients and doctors inside the pharmacy (management, employees) and outside it means offering more quality and valuable pharmaceutical products.

User behavior is influenced by various factors that are unique to each individual, content-wise, on the one hand, the individual level of analysis, and on the other, general facts that reflect the environmental level of analysis. At the individual level of analysis, the focus is on the individual characteristics of the user: his perception, attention to memory, feelings, motives, persuasive communications, etc. At the environmental level, researchers examine how the group and family influence the implementation of purchasing behavior, what are the situational factors, for example, the atmosphere of the pharmacy, what are the effects of culture, the influence of economic conditions, government regulations.

Identifying the needs, demands and interests of the pharmacy on the one hand, and ensuring the well-being of the patient, consumer and society is a matter of social-ethical marketing concept. Thus, this form of marketing accurately expresses the process of pharmaceutical marketing and pharmaceutical assistance implementation.

An increase in the needs of patients in market relations itself indicates that the patient is becoming more demanding, and the relationship with him should be understood by the increasingly complex, interesting and pharmacy management to the extent that he meets the needs and desires of customers.

In modern pharmacies, patient-centered activities are the basis for the success of the pharmaceutical industry. We also note that, on the one hand, the behavior of the pharmacist, pharmacy management, and on the other hand, the behavior of the patient determine the functioning of marketing. Behavior in English means behaviorism. Which is the main direction of (American) psychology.

A patient's behavior is directed toward receiving a particular pharmaceutical product and counseling or refusing them based on how well they fit the patient's needs.

- To meet the needs, you need to collect and analyze the information (pharmaceutical, medical news);
- Pharmacist (management) should be familiar with the patient's motivation and behavior;
- In dealing with the patient, it is necessary to know communication skills and ethical norms, and to observe them.

Marketing researchers often mention that there are two types of users. End user of the product - individual buyers (patients) who buy a product for personal needs and consumption. Organization-consumers such as manufacturers, retailers (pharmacies) and Wholesale (pharmaceutical companies, distributors, pharmaceutical enterprises) traders who purchase the product for further activities.

Accordingly, the behavior of these two types of consumers differs from each other in various characteristics. Which is determined by the nature of the demand, purchase goals, and consumer behavior. Important among them are: purchase motivation, purpose of purchase, reliability of information sources for decision making for purchase. Therefore, it should be noted that users are people (patients), groups of people, as well as various organizations, institutions that use pharmaceutical, medical products and patient care items and other (baby food, cosmetics, etc.) medical and pharmaceutical services, ideas. Individual citizens, small firms and large companies, countries, nations and even the world community as a whole can be considered as consumers of specific products, services and ideas.

Based on this principle, as the researchers note, each aspect has its own characteristics. In particular: the attention of the patient, as a person, comes under the attention of several indicators that determine his attitude towards the pharmacy. First of all, how attentive the pharmacy employee (pharmacist) is to him; how convenient it is for him to purchase the product; does not neglect the design of the product, the country of manufacture, the manufacturer, etc.; the prestige of the product (brand, generic).

If we consider the issue from the patient's point of view, it should be noted here that he is interested in complete information on the pharmaceutical product; product availability; quality; the price affordability of acquisition and value; conditions of storage and use; duration of use, etc.

The consumer's purchasing behavior is based on: the purpose of the pharmaceutical product; the quality; patient needs; frequency and management of existing diseases;

The goal of a patient-centered pharmacy is to provide high value (value - the difference between the benefit received from the purchase of the product and the loss (time, money or other resources) experienced by the customer as a result of the purchase act) compared to competitors. This form of activity keeps the pharmacy in a successful position.

External and internal factors influence the decision of patients to purchase a pharmaceutical product in a pharmacy, namely: how necessary is this product for him (when he realizes what the need is, the user refers to his memory and finds out); pre-purchase evaluation; buying (persuasion-attitude-behavior); consumption (medicinal means have different forms);

In the pharmacy, the patient interacts with the pharmacist through personal or non-personal communication. It is private when information is exchanged between the patient and the pharmacist. Indirect communication is advertisements (features of advertising appeals can play an important role in the consumer's decision to buy. From this point of view, the constituent parts of advertising statements are particularly interesting: evidence contained in them and design elements), published information. The level of information impact depends on the ability to perceive (perception is the process of selection, organization and interpretation of information by an individual in order to create an objective picture of the outside world in his own consciousness) and affects the patient to that extent.

In pharmaceutical management, there is a purchase incentive in stimulating the dispensing of medicinal products. This process involves different means: distribution, pharmacy, patient, consumer. Refunds on dispensed medications, short-term and long-term promotions, various discount systems, free samples for advertising can be used. These actions are relatively simple, but effective and well ensure the attraction of potential buyers.

During any action, the psychological state of a person, in this case the patient, must be taken into account, which affects the motives, under the influence of which the necessary reaction of society is created.

Here we should pay attention to the PR (public relations) event. It is known that the ultimate goal of PR events in the pharmaceutical market is to attract the attention of the entire public focused on pharmaceutical and medical (and other) products. PR is successful if an action plan of events is developed in advance, such as: attracting attention; arousing interest; removal of tension and mistrust; desire to initiate; Perform desired actions.

From the different activities of the pharmaceutical market (analysis, research and problem formulation; program development and performance evaluations; communication and program implementation; results research, evaluation and possible improvement.), communications directed at end users came under our attention: should be based on the preparation of information materials , accordingly, to inform the employees of the pharmacy and medical institutions, publications in the public press; advertising campaign in different forms; To conduct a PR campaign.

According to the laws and the theoretical basis of advertising: the law of Georgia on drug and pharmaceutical sales; Law of Georgia on Advertising and other by-laws. We looked at the material that is interesting to us and we must note that, pharmaceutical product advertisement means material and/or action disseminated through mass information, as well as in any form and by any means, the purpose of which is to promote the use of this pharmaceutical product.

In the case of advertising of a pharmaceutical product on television, when it is possible to perceive it both visually and vocally, the warning inscription must be visible (readable) for at least three seconds and must also be voiced.

It shall be inadmissible to indicate diseases in the advertising text of a voluntary unregistered complementary drug voluntarily unregistered under the national regime of state registration of pharmaceutical products, biologically active additives and paramedics, and to present them as pharmaceutical products.

If we prioritize integrated and socio-ethical marketing in pharmaceutical activities, we think literary data allows us to say: integrated marketing communications should produce results, it should be complexly used both existing channels and personal marketing communication. To implement this, professional management of marketing communications is required, as well as the development of models that meet the new requirements.

Social and ethical pharmaceutical marketing should be aimed at working on products that will ultimately lead to the well-being of consumers and society as a whole.

The main and important task of pharmaceutical activity is to help patients, provide pharmaceutical evidence information to medical institutions, society, consumers by offering new drugs. During pharmaceutical activity, therefore, ethical norms and communication skills form the basis for creating the necessary pharmaceutical and medical information about existing and innovative treatments. Their use will be of maximum benefit to the patient.

Pharmacies in the modern pharmaceutical market have a special functional load. In addition to taking care of the image and reputation of the pharmacy, it is obliged to provide competent consultation, pharmaceutical assistance and proper use of integrated activities. It becomes relevant to study the issues of pharmacy, pharmacist, doctor, patient and community relations and the methods of its implementation.

This communication process is not one-way, and both society and consumers (patient, doctor) have an influence on marketing. If this interdependence is balanced, then the society and the pharmaceutical establishment itself will be in favorable conditions. The general situation of the mentioned issues determined the relevance of the research.

The aim of the study. The purpose of our research was to study and analyze modern aspects of development, issues and prospects of pharmaceutical marketing organization for public health services maintain in Georgia.

Methods of research. As a research methodology, we used the general fundamentals of marketing, the papers and scientific articles of Georgian and foreign researchers. At different stages of the study, we used different methods. Among them: the method of preparing us for data analysis of information sources selected by

us; Method of analyzing the collected information; To present and analyze the issue, we used the survey method through the questionnaire we have developed. We conducted this research through an anonymous survey of "Google Forms"; Presentation method of research and forecasting results.

Research Results

Q-1. For a pharmacy, which form of system is important when interacting with the customer?

(See Figure-1).

From the answers to the question, it can be seen that only two forms, informational and communicative, are used during interaction with the customer. Correct and effective communication increases customer loyalty to the pharmacy.

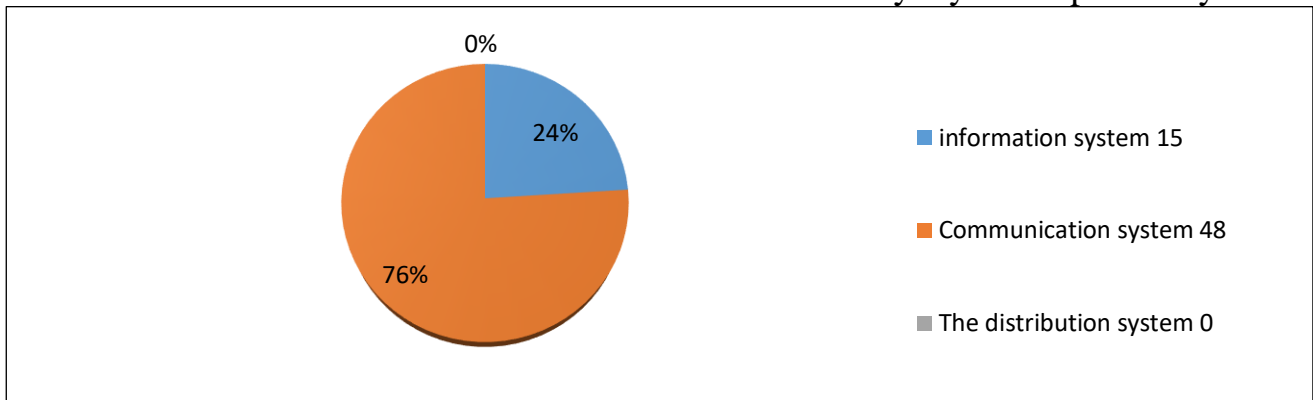
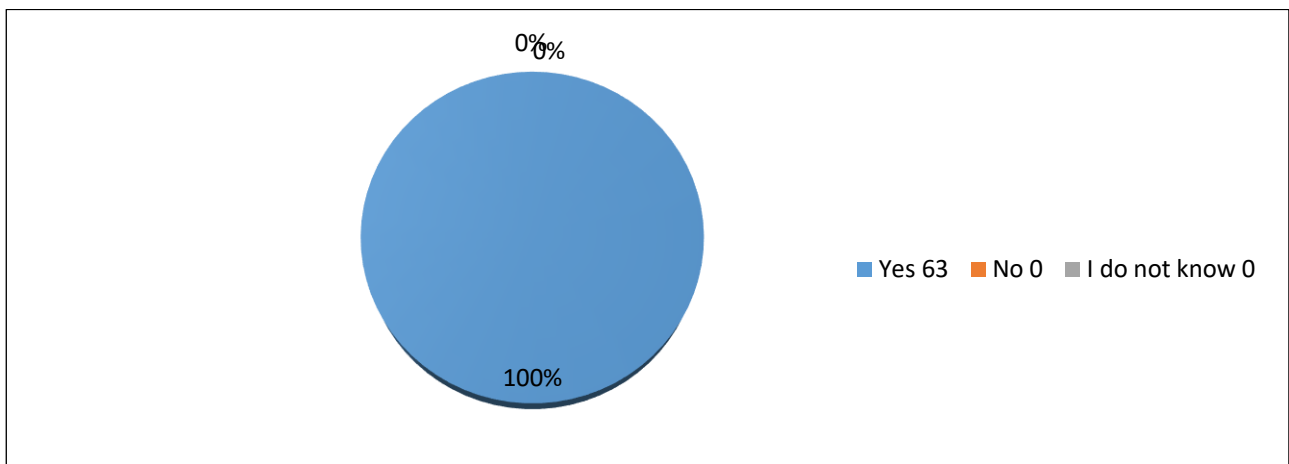


Figure-1.

Q-2. Does pharmacy management conduct marketing research? (See Figure-2).

100% of the respondents state that the management of the pharmacy conducts marketing research. Which is an effective means of finding information about potential customers and organizing activities.



(See Figure-2).

Q-3. Does the pharmacy management use the results of marketing research? (See Figure-3).

All the respondents in the research answered that the management uses the results of the marketing research. Which is a good way to reveal the needs and desires of the customer.

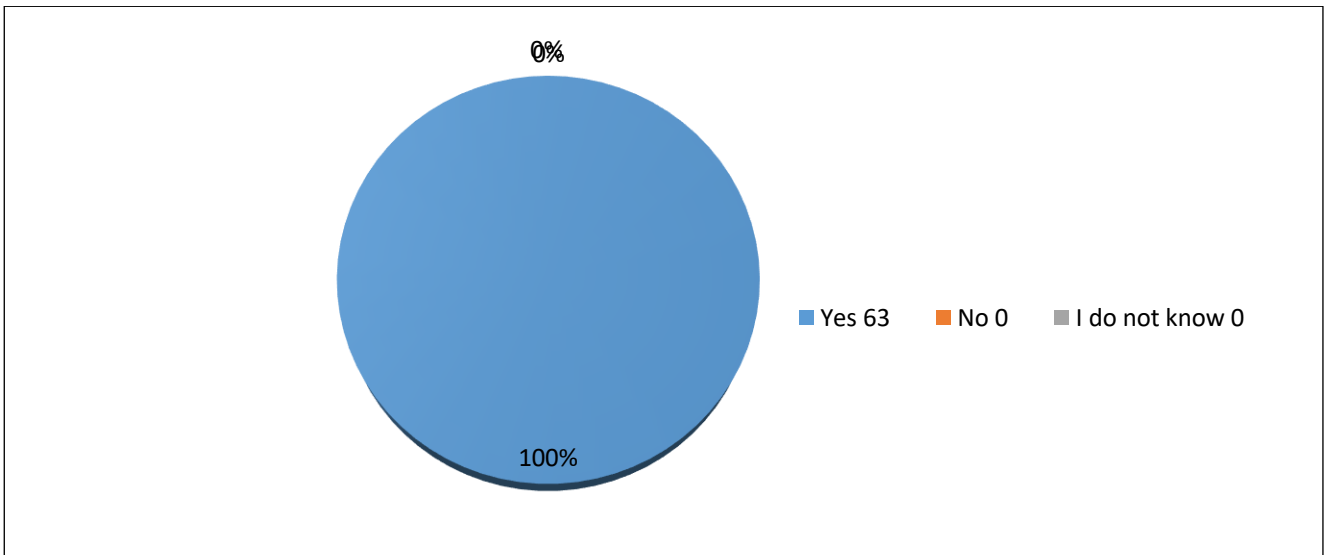


Figure-3

Q-4. Does the pharmacy management search for scientifically based information about new pharmaceutical products? (See Figure-4).

This means that the management of pharmacies does not try to include new products in their assortment, the effectiveness, quality and safety of which will be scientifically substantiated. And customer/patient confidence will also be high. We consider it unfortunate when the positive answer is only 12%. 32% do not know. The questions drawn up in the second direction of the research, both considered the research of specialists and non-specialists.

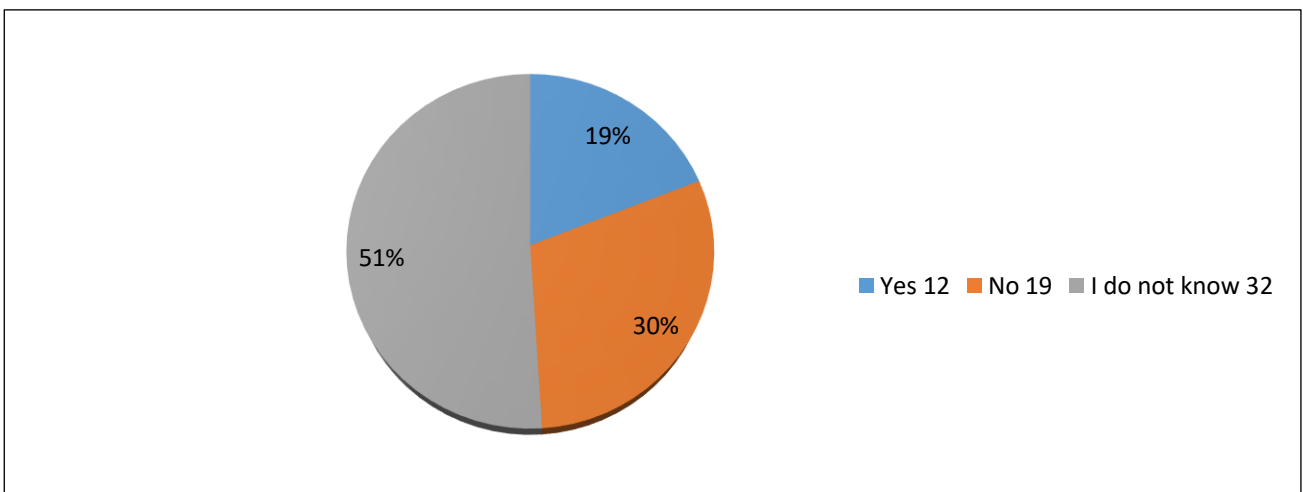
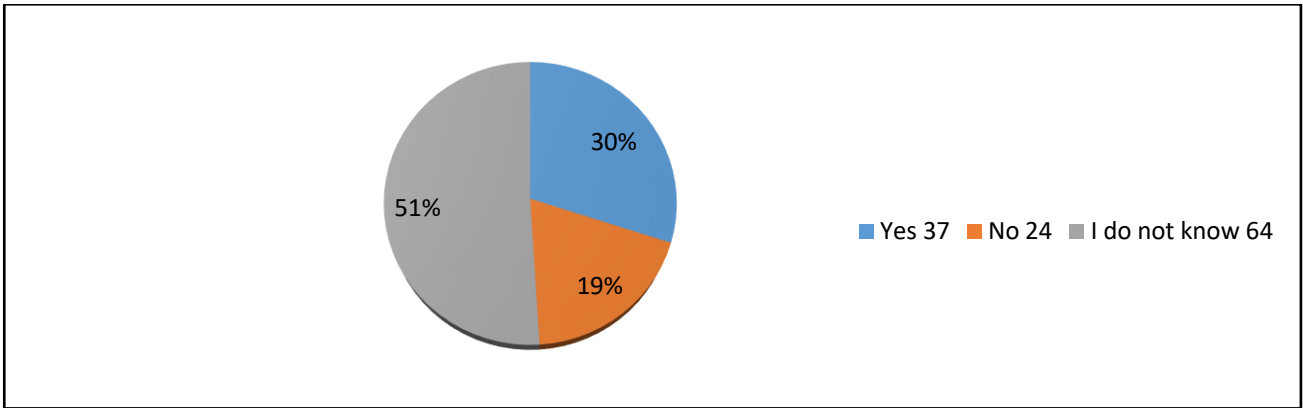


Figure-4.

Q-5. In the pharmacy, are there cases of replacing the drug prescribed by the doctor with another drug? (See Figure-5).

37 out of 125 respondents indicate that there are cases of replacing one drug with another, which is 30%.



(See Figure-5).

Q-6. What is the patient's attitude towards the drugs available in the pharmacy?
(See Figure-6).

Most of the respondents (83%) trust the medicines available in the pharmacy. Most likely, this result is due to effective and quality medicines.

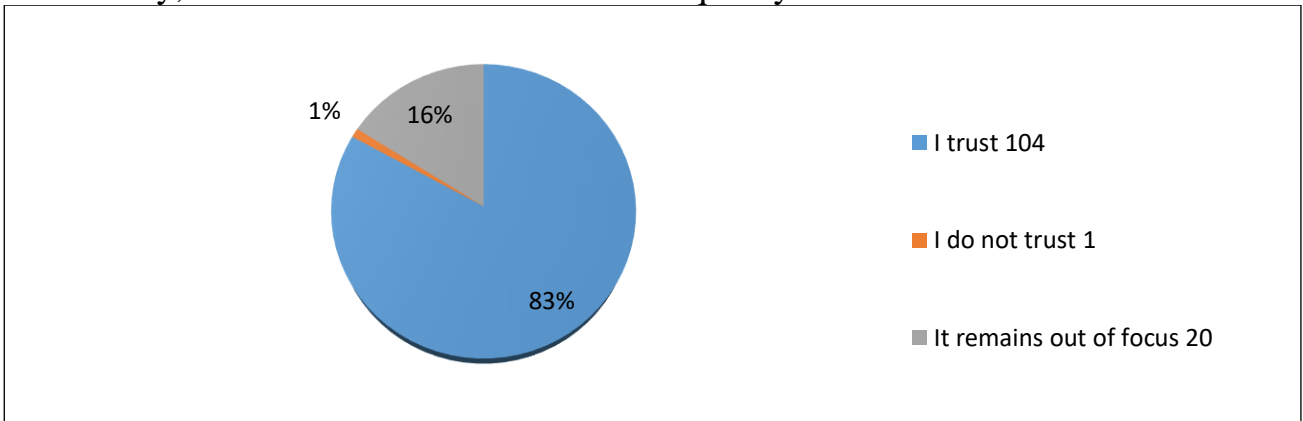


Figure-6.

Q-7. Does the pharmacy fully meet the needs of customers? (See Figure-7).

As the majority of respondents (82%) think, pharmacies fully meet the needs of consumers. Which is probably due to the more or less satisfactory service provided by pharmacies and the presence of effective and quality products. However, it should be noted that 53% of the 103 respondents are pharmacy employees. As for 18%, they believe that the needs of the customer are not fully met by pharmacies.

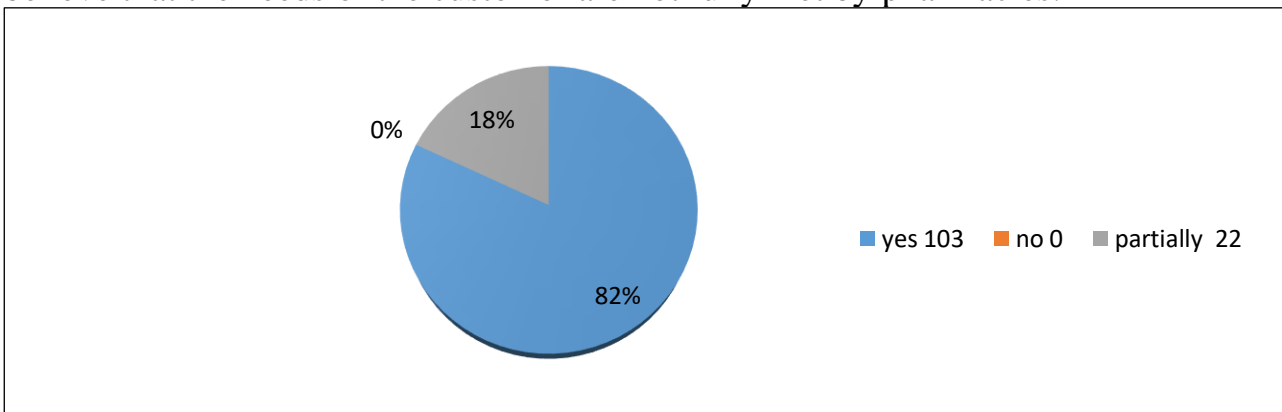


Figure-7.

Q-8. Do you think that a certain group of specialists in pharmacy needs additional training?

Presumably, pharmacy employees notice more easily that their colleagues need additional training.

(See Figure-8).

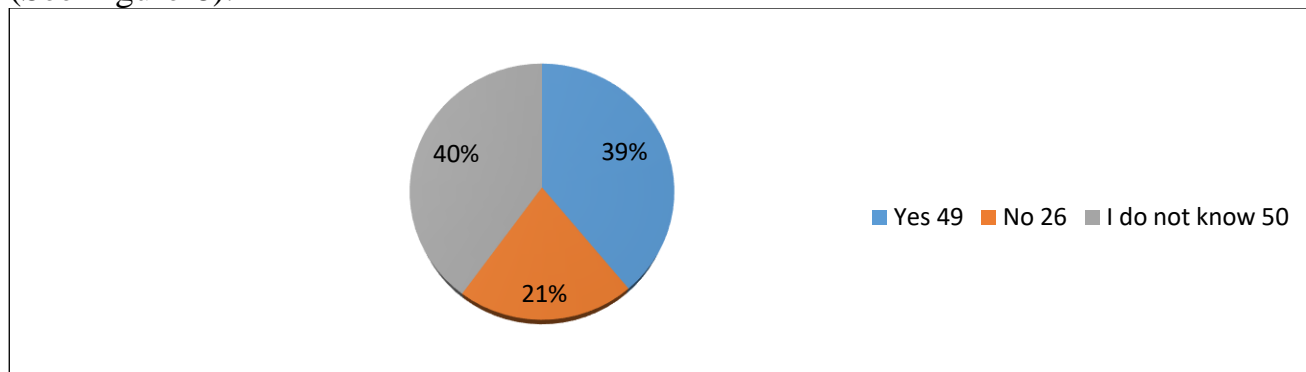


Figure-8.

Q-9. Do you think doctors should cooperate with pharmaceutical companies? (See Figure-9).

It should be noted here that 30% of the respondents answered "yes". It should be noted that there are 2 doctors among them (a total of 2 doctors participated in the study). Their answer is not surprising, because too many doctors cooperate with pharmaceutical companies, which they justify in some cases by low remuneration. 24% found the cooperation of doctors and pharmaceutical companies unacceptable in all cases. As for 46% of respondents, they believe that they should cooperate only when necessary. Only the need is most likely to mean that doctors were interested in effective, quality and safe medicines that pharma companies offer and were not just benefit-oriented.

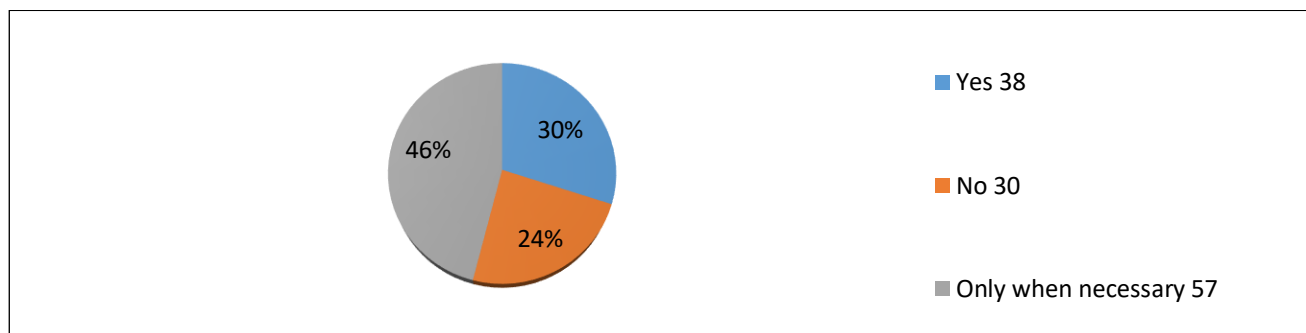


Figure-9.

Q-10. Have you noticed that the doctor has prescribed more medicine than is actually necessary? (See Figure-10).

Of those who answered that they do not have sufficient competence, none of them work in a pharmacy or a medical institution. Therefore, their answer is understandable.

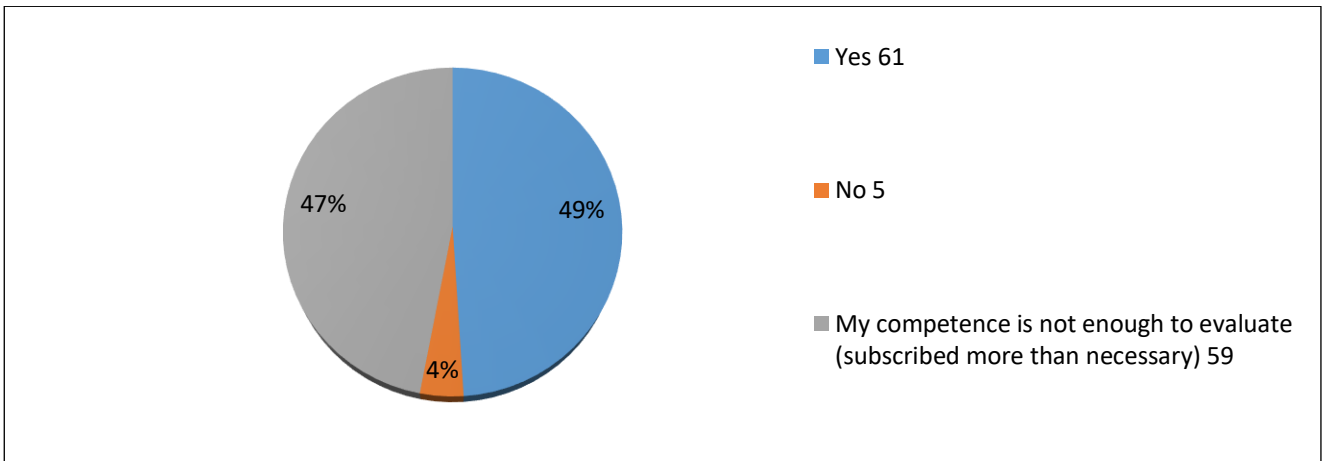


Figure-10.

Q-11. How will your attitude towards medicines produced in Georgia change after Georgian pharmaceutical companies switch to the "GMP" production standard? (See Figure-11).

We received quite encouraging answers, which makes us think about the tendency of increasing the reliability of Georgian pharmaceutical products. The majority of respondents (94%) stated that they will buy Georgian products. This result is natural, because the introduction of the "GMP" standard will greatly increase the trustworthiness of the population towards medicines produced in Georgia.

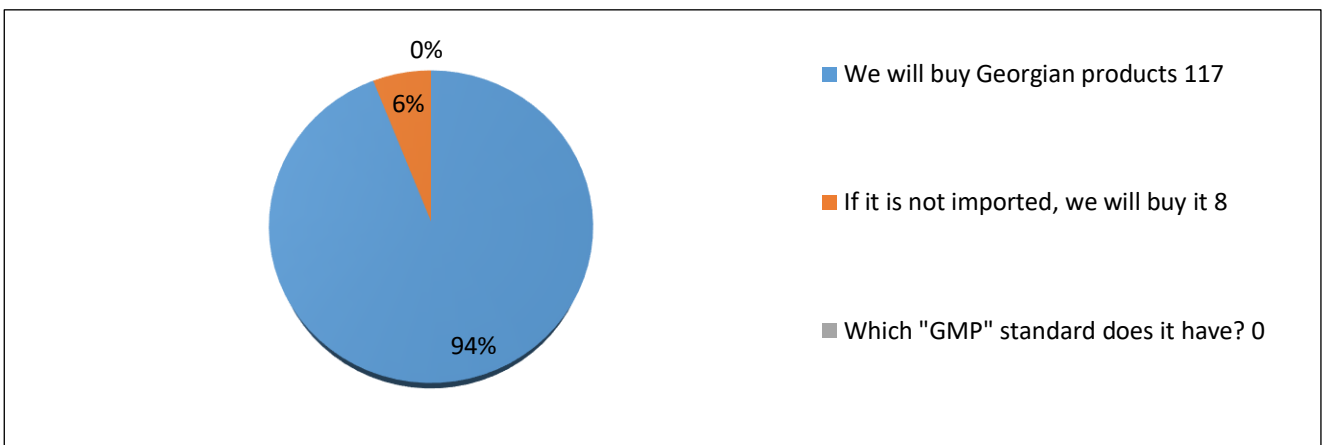


Figure-11.

Q-12. How often do you follow the pharmacist's advice regarding the use of medicine? (See Figure-12).

74% of respondents often take pharmacist's advice into account. This will probably mainly concern over-the-counter medicines and also informing consumers about the use of other medicinal products.

Sometimes take into account 25%. Of these, 30 respondents are employees of the pharmacy. Only 2 respondents provide for the advice of a doctor. It is likely that they do not trust pharmacists.

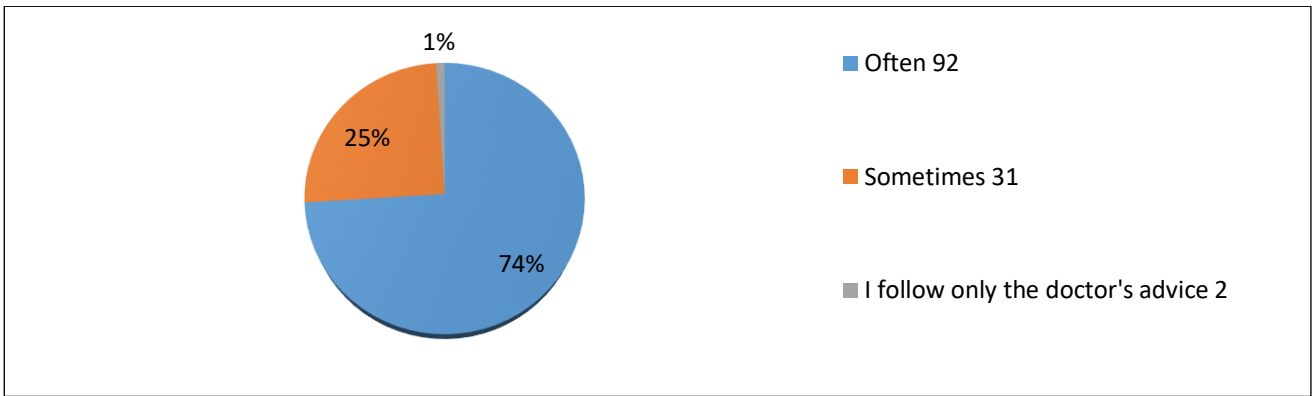


Figure-12.

Q-13. Based on which information source do you make a decision to purchase a pharmaceutical product? (Television; social network; radio; banners, etc.). (See Figure-13).

51% of the respondents state that they make their own decisions based on information that is understandable and sufficient for them. 95% of them are pharmacy employees.

41% make a decision with the advice of a doctor and a pharmacist. Among them, only 2 respondents are pharmacists.

8% rely on advertising means. This is likely to apply to over-the-counter medications and cases of minor illness. It can also be assumed that the respondents are interested in advertising means to save money and time.

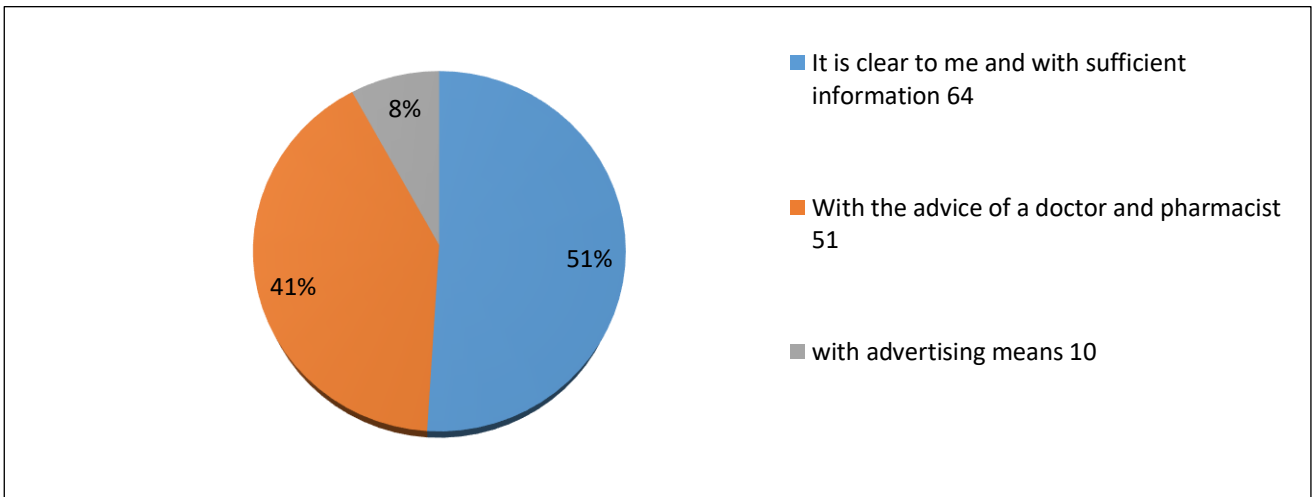


Figure-13.

Q-14. In the pharmacy, does the pharmacist's advice refer only to the purpose of the drug and its importance, or to other precautions (eg, reducing smoking, eating healthy, exercising)?

60% noted that the pharmacist's advice often includes precautions, which is indicative of a consumer focus.

35% say that the pharmacist's advice on precautions is rare. Which probably indicates that the user does not need advice other than the purpose of the drug and its value.(See Figure-14).

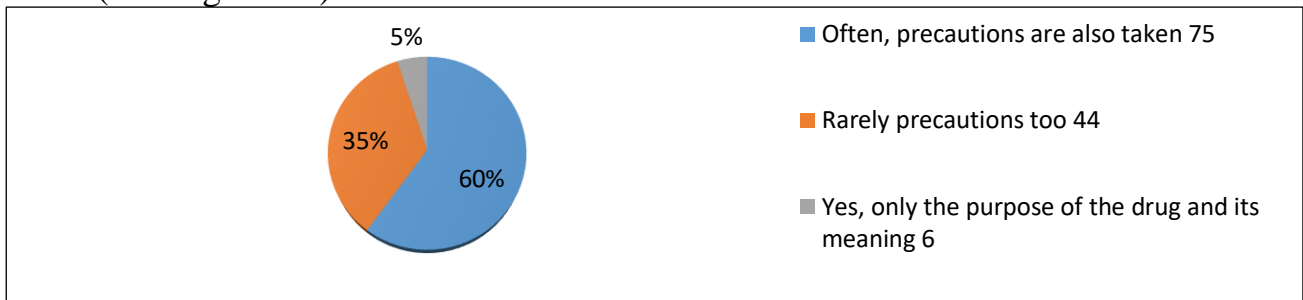


Figure-14.

Q-15. Is the pharmacist's advice about the drug you need clear? (See Figure-15).

The majority of respondents (94%) say that the pharmacist's advice regarding the drug they need is clear. Which emphasizes the qualification of pharmacists. And for 6%, the pharmacist's advice is probably not necessary.

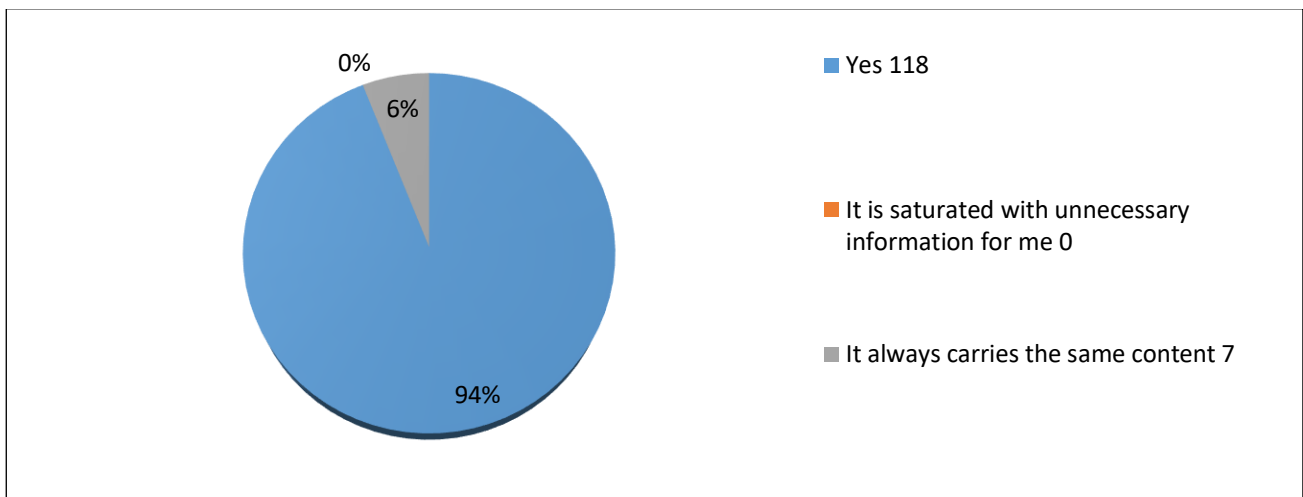


Figure-15.

Q-16. Are you familiar with the concept of social-ethical marketing? (See Figure-16).

35% of the respondents are familiar with social-ethical marketing. The result is probably due to their relationship with marketing. 64% (80 respondents) do not know. 33% of them are pharmacy employees.

Q-17. Do you think that the determining indicators when buying a drug are its effectiveness, quality and safety or price? (See Figure-17).

Price is of primary importance for 12%, which is probably due to their financial situation.

18% consider efficiency, quality, safety as the main indicators. It turns out that for them the price is not as important as the indicators listed above. Most of the respondents (70%) attach importance to all these indicators.

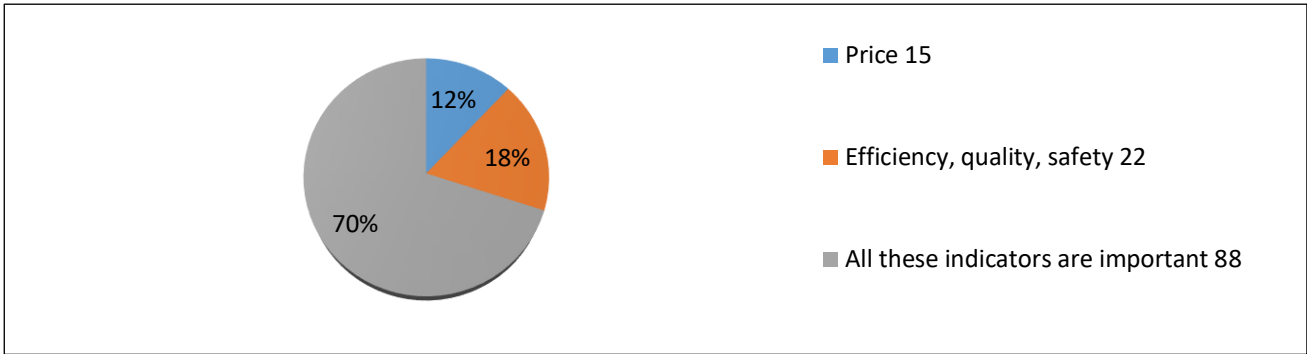


Figure-17.

Q-18. Does the customer who enters the pharmacy notice the price increase? (See Figure-18).

75% say that patients notice the price increase immediately. Which is natural, if the patient often uses the pharmacy and is certain about the prices, he soon notices the price change. 19% reported that consumers do not notice price increases immediately. Probably, they rarely visit the pharmacy or buy various medicines. 6% believe that consumers do not pay attention to the increase in prices. Most likely, the priority for them is the effectiveness and quality of medicines, not the price.

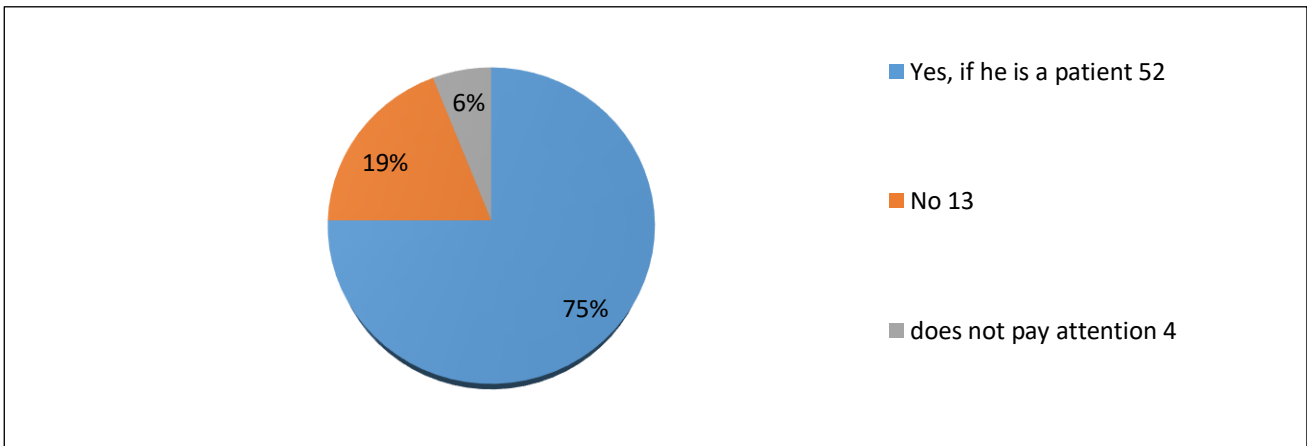


Figure-18.

Q-19. Does the customer believe that the increased price is justified by the high quality of the product? (See Figure-19)

A small number of respondents (11%) believe that the increased price is justified by the high quality of the product. The majority (89%) do not think so. Most likely, the reason for this is that there are many imported medicines in the Georgian pharmaceutical market, and the increase in prices is related to the increased taxes on the part of Georgian companies.

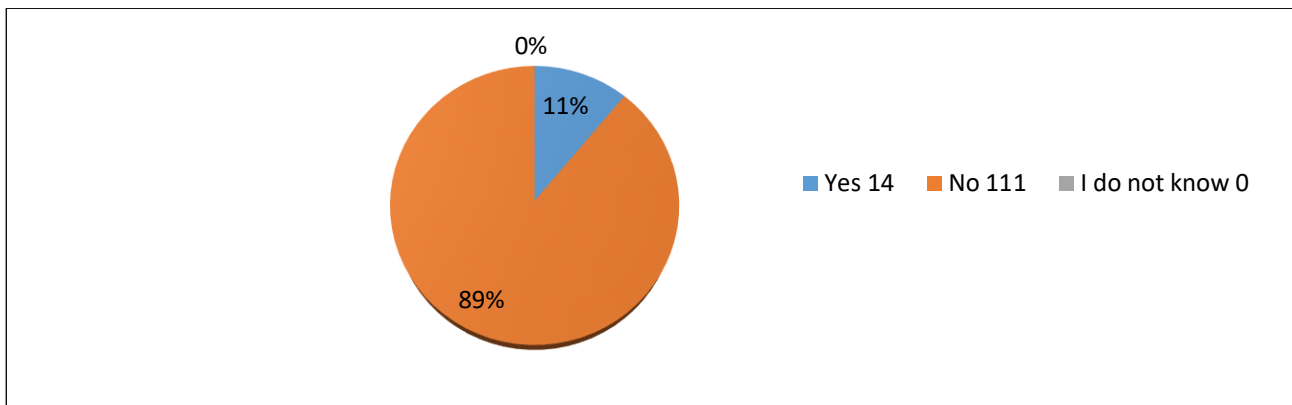


Figure-19.

Conclusions:

- Pharmaceutical marketing is not customer-oriented. Pharmacy management is focused solely on profit. Not all customers have the same needs and needs, they must approach the pharmacy individually and provide the appropriate service, which is an effective means of increasing loyalty. Special attention is paid to pharmaceutical companies with their products interest in doctors by offering financial or other types of benefits to the pharmacy, on the patient's prescription sheet, several medications are prescribed. In most cases, a drug of one pharmacological group is prescribed - thus there are cases of polyprasmia here. The majority of respondents say that the pharmacist's advice regarding the drug they need is clear. The majority of respondents (94%) stated that they will buy Georgian products. This result is natural, because the introduction of the "GMP" standard will greatly increase the trustworthiness of the population towards medicines produced in Georgia.
- 51% of respondents note that they make the decision themselves based on understandable and sufficient information (of which, 95% are employees of the pharmacy). On the advice of a doctor and pharmacist, the decision is made by 41%. Among them, only 2 respondents are pharmacists. Advertising relies on 8%. Price is of primary importance for 12%, which is probably due to their financial situation. 18% consider efficiency, quality, safety as the main indicators.
- Based on the general data, we would like to point out that today, in the pharmaceutical market, the activity of any organization without marketing characteristics is unthinkable, because neglecting it sooner or later will lead to losses. Managers who correctly manage all marketing processes, their experience and competence will give the company competitive advantages and, accordingly, it will be possible to take a leading position in the pharmaceutical market. But, unfortunately, the pharmaceutical market of Georgia is dominated by several large companies that act in concert. At the same time, it is necessary to pay attention to the following - only taking the right marketing steps is not an absolute guarantee of viability and efficiency for a pharmaceutical company, because unqualified employees, making mistakes (on the part of doctors, pharmacists), inappropriate quality of products, etc., most likely will harm the population.

References

1. M. Veshaguri "Consumer Behavior" (Reader), Tbilisi 2019, 300 pages Todua N. Marketing research of consumer behavior in the market of Georgia. Monograph. "Universal" Publishing House, Tbilisi, Tbilisi, 2012, 327 p.
2. Malashkhia G., Economic concept and progress of society, journal. "Social Economy", Tbilisi, 2001.
3. Mghebrishvili b. Public relations. Helper - manual. Tbilisi., 2001
4. Todua N. Marketing research of consumer behavior in the market of Georgia. Monograph. "Universal" publishing house, Tbilisi, Tbilisi, 2012, 327 p.
5. Kirtbaya M., Business ethics, "Neker" publishing house, Tbilisi, 2004. 6.
6. Shublazde G., Mgebrishvili B., Dolikashvili L. Marketing management. Help Guide. Tb., 2009.
7. Shublazde G., Mgebrishvili B., Tsotskolauri F. Fundamentals of management. Handbook, 2008
8. Law of Georgia on drugs and pharmaceutical activities, Article 11. Registration code: 470.200.000.05., document number: 659, 17/04/1997
9. Law of Georgia on Advertising, 18/02/1998
10. Code of the Association of Representatives of Pharmaceutical Companies on Marketing Activities in Georgia, 2014
11. Armstrong G., Vong V., Kotler F., Saunders Dzh. Fundamentals of marketing. Mayo., 2007. p. 118.
12. Ali Riza Apil, Erdener Kaynak, Nugzar Todua. Georgian Consumers Evolution of Products Sourced From a Geographically Close Proximity Country. Journal of Euromarketing”, USA, 17 (2008), No. 3/4, pp. 199-218.
13. Philip Kotler, Kevin Lane Keller, "Marketing Management," -14th ed.
14. Martin Lindstrom. Buyology: Truth and Lies About Why We Buy and the New Science of Desire., 2008, 304p].
15. J. Paul Peter, Jerry C. Olson. Consumer Behavior & Marketing Strategy. 9th Edition, 2010.
16. Solomon, Michael R. Consumer behavior. — 10th ed., Pearson Publisher. 2013, 641p.
17. Roger D. Blackwell., Paul W. Miniard., James F. Engel. Consumer Behavior, Tenth Edition, Thomson Higher Education. 2009;
18. Weimer Reinhartz, Manfred Krafft, Wayne D. Hoyer, “The Customer Relationship Management Process: its Measurement and Impact on Performans,” Journal of Marketing Research 41 (August 2005), p. 293-305.
19. Marketing Management Philip Kotler 9th Edition, 1996
20. Mnushko Z.N. Marketing policy of communications: method. rec. to pract. classes / Z.N. Mnushko, L.P. Dorohova, E.N. Yevtushenko. - Kh.: Publishing House of NFAU, 2004. - 68 p.

THE MANIFESTATION OF CURRENT CONDITION, PROBLEMS, ASPIRATION AND PROSPECTS OF THE PHARMACEUTICAL MARKET IN GEORGIA

Nana Gorgaslidze ¹, Nodar Sulashvili ²

1. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia.
2. MD, PhD, Doctor of Theoretical Medicine in Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, Associate Professor of Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at Sul Khan-Saba Orbeliani University, Associate Professor of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Invited Professor/Lecturer of Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia;

Corresponding Author: Nodar Sulashvili

Mail: n.sulashvili@ug.edu.ge

Mob: +995-597-12-17-28

Keywords: Current, condition, problems, aspiration, prospects, pharmaceutical, market, Georgia.

Introduction. The pharmaceutical market encourages institutions to analyze customer requirements, identify the processes that make the necessary condition for consumers to create, import, as well as to maintain this process in a manageable state. Taking into account the peculiarities of the pharmaceutical market respectively ensures an increase of the satisfaction of both consumers and stakeholders. The consumers include manufacturers, distributors, pharmacies, preventive medical facilities, pharmacy (trade) facilities.

The pharmaceutical market is represented not only by manufacturers, distributors, and pharmacy institutions, but also by medical and preventive establishments, where a doctor and a pharmacist participate in the treatment, whose professionalism determines rational pharmacotherapy. Since marketing theory has been combined with management theory, it is known as "market management theory" and is based on data from applied science. Pharmaceutical marketing management process includes: formulation of goals and determination of priorities; to receive information about the object to be studied; information processing and decision-making; issuing management orders;

Information support is the process of meeting the information needs of specific users, based on its acquisition, processing, filling and use of special methods and means.

Qualified pharmacy management concentrates on several important points during marketing management. Among them, the main emphasis is on: the study of consumer psychology, behavior, motivation to buy (behavioral marketing (behaviorism - behavior in English)); on innovative marketing, which relies on scientific and technical development in accordance with market requirements.

Particular attention is paid to: pharmaceutical products, prices, sales and communication policy (integrated marketing).

The direct method of selling pharmaceutical products and services is direct marketing, when the manufacturer and pharmacy management come into direct contact with the consumer.

The proactive side of marketing is enhanced by strategic planning, which helps define and shape customer demand and supply in line with the company's long-term goals. This form is known as strategic marketing. The form of marketing activity, known as targeted marketing, takes into account market segments, including one or more target segments deliberately, taking into account what pharmaceutical product is effective for this segment.

The state (legal, legislative, regulatory funds), marketing (owned by pharmaceuticals) and a society whose member is a patient is responsible for pharmaceutical activities. They are interconnected through communication.

Pharmaceutical management considers the relationship with the society and the individual (patient) as the main function. Assesses the mood, uses different forms in this direction, such as presentations, ceremonies and promotions, conferences, meetings, open days, round tables, exhibitions and fairs, important dates, receptions and other events.

Three parameters - need, demand and request are due to the mutual influence of marketing, consumer and society. And it is more important to manage marketing, since the patient does not buy the drug as a necessary purchase, or a care item, but to restore health, and in itself it is under the pressure of the symptoms of the disease, and also affects it by a doctor who is equally, and sometimes even more driving.

That is, the pharmacy, pharmacist, patient /customer and doctor are interconnected. Each has its own functional characteristics and determines their relationship with their characteristic components. The patient/customer in turn determines to the pharmacy, that which medicine it needs and which analogues to choose and should be of high quality. Therefore, it can be seen that, together with the consumer, one of the main objects of pharmaceutical marketing is a pharmaceutical product with different dosages, a technological form, which represents some kind of unique characteristics. But, the decision about the need to take the medicine is made by the doctor and not by the patient/consumer. We presented the internal environment of pharmaceutical marketing in the form of a pharmacy, and the external environment of a state institution that legally ensures the quality, registration, and dispensing conditions of a pharmaceutical product.

We noted that on the one hand, pharmaceutical activities, in particular marketing, are influenced by the patient with his necessary needs, demand, taste and preferences (the advantage that he possesses a lot of information) and including, taking into account the involvement of the doctor. Patients - who use the product, services, ideas. Consumer(s) - there are people, groups of people, as well as various organizations that are consumers of services (pharmaceutical products) and ideas.

In order to choose the right drugs, taking into account side effects and toxicity, the pharmacist needs to pay attention to important factors, such as: the integrity and honesty of the pharmaceutical companies. And the interest of the population in general

is where they will get the manufactured and imported medicines, at what quality and of course, first of all, the patients are interested in the price. Precisely price manipulation and in some cases the lack of legal acts add relevance to the mentioned topic. Therefore, the activities of Georgian pharmaceutical companies become more attractive to think about and study. The results obtained by us are of practical importance for the country's medical institutions, which adapt their economic activities to the market conditions. The obtained research results will also help the Georgian companies working in the pharmaceutical and medical market of Georgia to attract potential customers and achieve success in the competitive struggle. The materials can be used in the teaching of relevant disciplines in higher and secondary special educational institutions with a pharmaceutical profile.

The pharmacy has a multifaceted function. The first among them are: to ensure human health, pharmaceutical care, timely and quality delivery of medicines and patient care items, competent and integrated communication with the patient and the public, and full compliance with ethical norms. Pharmacy management should understand that each patient has his own needs and requirements for medicines. The consumer, in turn, chooses the pharmaceutical product he needs, and it is clear not only the influence of pharmaceutical marketing on the consumer, but also the influence of the consumer on the marketing itself.

If this interdependence is balanced, then the society and the pharmaceutical establishment itself will be in favorable conditions. Based on this, we believe that the activity of the pharmacy should be focused on the patient (the management should define the real requirements of buyers, quality, market segmentation, opportunities of all means of marketing management, innovations in the pharmaceutical industry, and the focus of activity planning on the long-term perspective in dynamics).

We note that an important link in pharmaceutical activity is the patient, pharmacist, and doctor. It should be said that the motivator of pharmaceutical marketing is the patient, with his needs and wants. The pharmacist and the doctor provide assistance to the patient, but the doctor himself influences the demand.

Based on consumer psychology, an important determinant of consumer behavioral marketing is the need for a pharmaceutical product. We should also mention the attitude of the user/patient towards the pharmaceutical product, which is seen as a necessity and not as a desired product. This is an important feature of pharmaceutical marketing.

The lack of necessary information (evidential information) about the pharmaceutical product has a serious impact on the decision of the user/patient. We cannot ignore such an important indicator as the quality of the pharmaceutical product.

We have already mentioned that one of the participants in pharmaceutical marketing is the doctor, the doctor's qualifications (how well the doctor knows innovations, drug forms, dosage, pharmacokinetics).

Pharmaceutical marketing is a social process when the business function and integrated marketing communications of consumers (patients), new information channels, individualization of consumption, relationship ethics, advertising are presented.

Based on the above, it should be noted that depending on the level of demand in the pharmaceutical market, the integrated type of marketing pays special attention to all components of marketing measures in the market. Among them, marketing communication and suggests that we do not influence the customer once, but continuously. By doing so, it creates a seamless functional chain with the customer. During the successful management of a pharmaceutical establishment, he is constantly looking for a place and situation to communicate with a potential customer. Advertising materials are given importance in marketing communications.

There are various forms of advertising, including television, where an emotional or functional characterization of a drug is given. We cannot ignore the press conferences, which are aimed at increasing the reputation of the production and express and serve the joint perception of the producer and the goods.

In pharmaceutical activity, in addition to integrated marketing, special attention is paid to socially responsible marketing. Such a form of marketing provides for the satisfaction of needs, interests and needs with more effective means than competitors have. At this time, the focus is on pharmaceutical support, not just on medicinal drugs. Its ultimate goal is to meet the needs of the patient, not the pharmacists and manufacturers.

In both forms of pharmaceutical marketing, four important principles of influence are needed with the patient, the consumer, the physician, and the general public. such as: personal selling; propaganda and PR; Key stimulation and advertising.

The aim of the study. The aim of the research was to study the current trends of the pharmaceutical market of Georgia and to establish a marketing strategy based on market research. To study of marketing issues and elaboration of recommendations for the development of the field.

Methods of research. The subject of the research is the Georgian pharmaceutical market, which lacks a regulatory system, is not competitive and creates a danger for the consumer. Market research is based on and combines research, face-to-face interviews, and statistical data collection and analysis. At the first stage of the research, we selected pharmacies, commercial pharmaceutical facilities, respondents' age (25-35 years), pharmacists of both genders, and patients. The second stage of the study included a research questionnaire/survey, according to 14 tests, which was compiled by us. By analyzing the research data and statistical processing, the following results have been obtained.

For the study, we selected the age between 25 and 35 years old for both cases [meaning the pharmacist/healthcare professional and the patient];

- The object of research are pharmacies of various firms, which including:
- 10-Pharmacies;
- As a result of the processing of the received information material, the following was identified: 57 respondents participating in the study, which including:
 - 40- Pharmacist/healthcare specialist (20/20) [Female-30; male-10]
 - 17 patients [female - 10; men - 7];

The results of the research:

1. The current product and supplier-oriented practices in the pharmaceutical market of Georgia definitely require a change of direction, and it is necessary to take

into account the features of the market, which determine prospects in the direction of safe and rational pharmacotherapy.

2. The bulk of the medicines consumed in Georgia are imported or locally produced, from which some are made with imported substantials and auxiliary substances.

3. 3. After 2010, amendments to the Law of Georgia on Drug and Pharmaceutical Activities were introduced in 2012, 2013 and 2015, of which relatively significant changes were made in 2013-2015, mainly related to the subscription of electronic prescriptions of medicines and their accompanying processes.

4. This amendment to the law shall be led by self-medication and drug addiction.

5. Refinement of the regulatory normative base and administration tools;

6. Georgian pharmaceutical enterprises are driven to international markets by many reasons, among which the main ones are: limitation of local resources, emergence of excess products in the country, strengthening of competition in domestic markets and expansion of key markets of goods.

7. More activity is needed to promote entry into international markets, despite the fact that the activity is associated with high risk, in order to reduce the risk, before making a final decision about entering a foreign market (or markets), companies should definitely understand:

- The economic, political-legal regulatory acts of a country;
- When choosing a market, take into account the expected volume of sales of goods and estimate the amount of acceptable profit;

8. The structure of the elements of the marketing complex should be determined;

9. Currently, patients pay attention to the price of a pharmaceutical product, which is clearly visible between the price of the same drug in different pharmacies;

10. Orientation on business, not patient, is still visible in the pharmaceutical market;

11. The state does not have a sharply defined necessary list for the treatment and prevention of expected diseases.

The answers to the questions were arranged as follows:

Q-1. To the question, "Do you know what the pharmaceutical market is" - the answers of specialists and patients were quite different. (See Table №1.).

Table № 1

Answer form	Healthcare specialists	Patients
Yes	45	2
No	12	15

Q-2. The quantum of pharmaceutical companies/firms operate in the pharmaceutical market in Georgia:

- Specialized pharmaceutical trading facility - 6464;
- Pharmaceutical wholesale trading facility - 2096;
- Pharmaceutical specialized trading facility + wholesale - 791;

- Authorized pharmaceutical trade facility - 1131.
- [Source Ministry of Health website of Georgia] (See Diagram № 1).

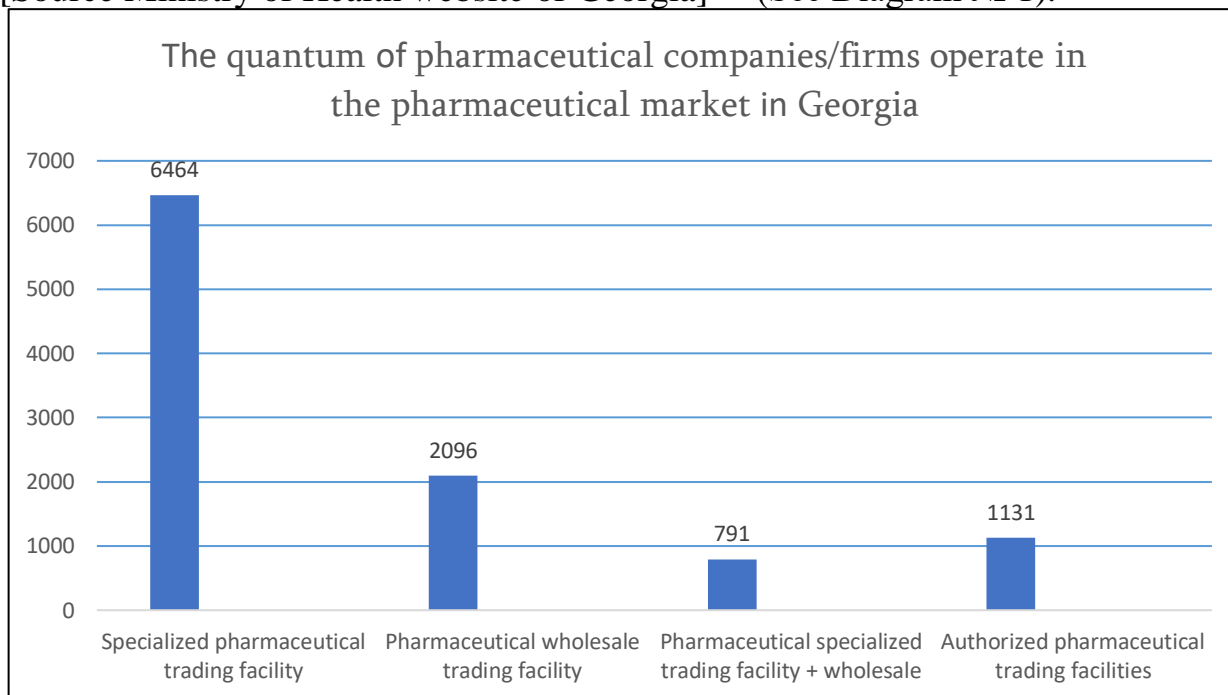


Diagram № 1. The quantum of pharmaceutical companies/firms operate in the pharmaceutical market in Georgia:

Q-3. In the pharmaceutical market in Georgia, how many countries, how many companies are represented/registered products?

Answers to this question were recorded only from health specialists who used the data of the Ministry of Health website, and the mentioned information is unknown to the patients.

- 64 countries are represented in the pharmaceutical market of Georgia:
- 1363 - company,
- With 13522 pharmaceutical products.

Q-4. Is it known whether the number of prescription and non-prescription drugs registered in Georgia;

For the 3rd and 4th questions, we were guided by the data available on the official website of the Ministry of Health of Georgia.

- ❖ Out of a total of 13,522 registered pharmaceutical products:
 - 8,527 are issued by prescription;
 - without prescription are issued 4996;
 (See Diagram № 2).

The registered pharmaceutical products are available by prescription and over-the-counter and a total of 13,522 medicines are registered.



Diagram №2. From 13,522 registered medicines the registered pharmaceutical products quantity available by prescription and over-the-counter.

Q-3. Are you satisfied with the variety and quality of medicinal products available in the pharmaceutical market of Georgia?

The part of the question that concerns the variety of pharmaceutical products - a different attitude can be observed here as well. (See Diagram №3).

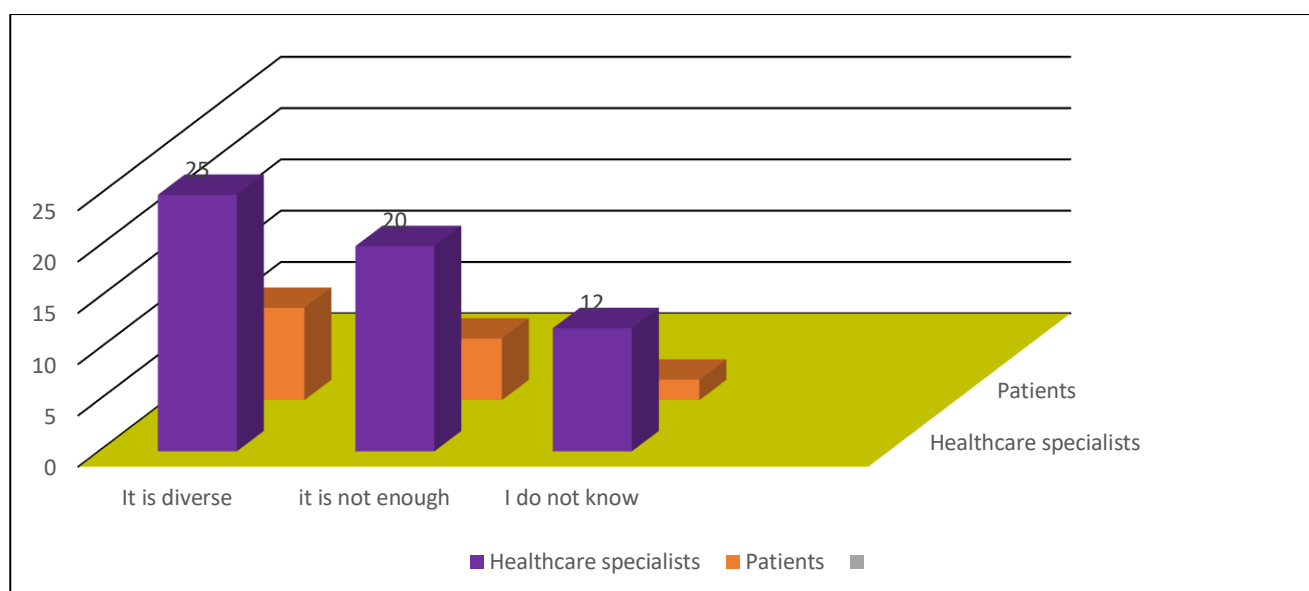


Diagram № 3.

The second part of the question, which concerns the quality of the drugs, here, both parts of the respondents note that: (See Table №3).

(See Table №3).

Answer	Healthcare specialists	Patients
The quality is good	44	10
It is satisfactory	8	5
The quality is low	5	2

Q-4. Do you know how many pharmaceutical companies import medicine from abroad? Out of 1363 registered companies, 641 are importers. (See Table №4).

(See Table №4).

Answer	Healthcare specialists	Patients
Registered company	1363	-
Importing distributor	641	-

Diagram № 5. The received answers indicate that specialists are familiar with the public information of the Ministry of Health and patients do not have proper information.

Q-5. Do you know how many manufacturers produce pharmaceutical products in Georgia (78) and among them for Georgia? – (75). See Diagram-4.

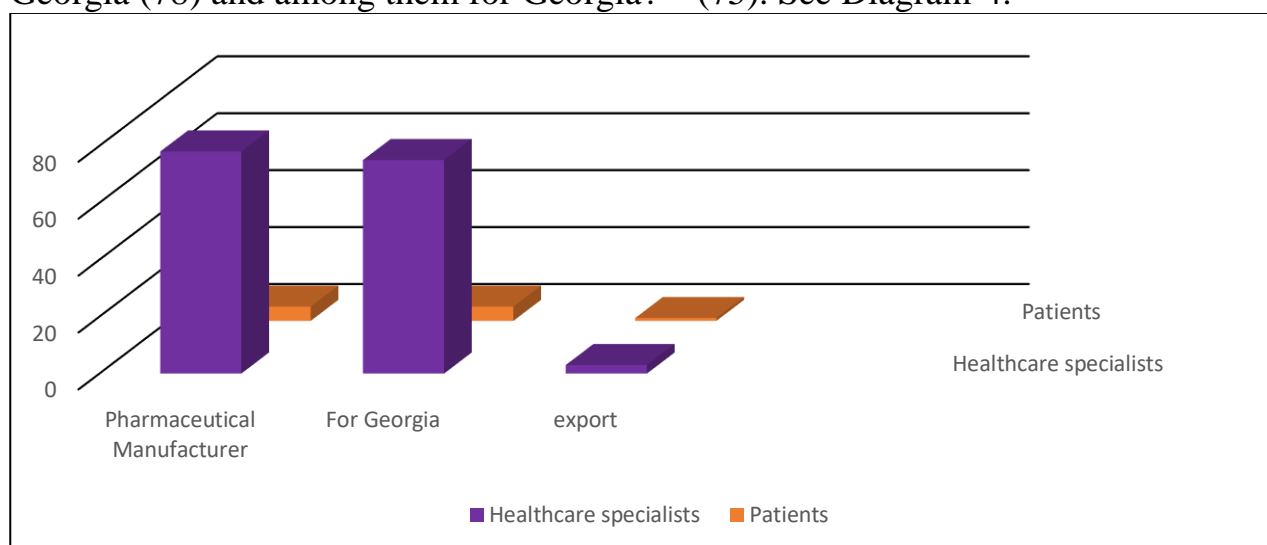


Diagram № 4.

Q-6. Is the demand of the population taken into account when importing?
(See Table № 6).

Table № 6

Answer	Healthcare specialists	Patients
Is considered	12	3
Is not considered	15	12
I do not know	13	2

Q-7. Has the statistical index of existing diseases in Georgia been studied?
(See Table № 7).

Table №7.

Answer	Healthcare specialists	Patients
Yes	11	2
No	37	14
I do not know	9	1

Q-8. According to what do you prefer the companies in the Georgian pharmaceutical market? Price, quality, packaging, advertising and others. (See Table № 8).

Table № 8

Answer	Healthcare specialists	Patients
Price	20	16
Quality	22	17
Packing	4	5
Advertisement	11	6

Almost all patients agree with the price and quality, but only a small number pay attention to the packaging and advertising.

Q-9. Do you think that the Law of Georgia "On Medicines and Pharmaceutical Activities" regulates the Georgian market? (See Table № 9).

Table № 9

Answer	Healthcare specialists	Patients
Fully	12	1
It is not enough	19	17
Additional changes are required	26	17

Q-10. Are all institutions in the pharmaceutical market of Georgia on equal terms? (See Table № 10).

Table № 10.

Answer	Healthcare specialists	Patients
Yes (under the same conditions)	17	15
No	22	2
I don't know	18	0

Q-11. What factors led to the amendment of the "Law on Drugs and Pharmaceutical Activities" regarding the introduction of a prescription? (See Table № 11).

Table № 11

Answer	Healthcare specialists	Patients
Self-medication	23	17
Drug addiction	32	13
By the request of the patients	2	15

The answers to the question show that the increased self-medication, drug addiction, allowed the state to make changes to the law [Georgia's Law on Drugs and Pharmaceutical Activities] and introduce a prescription.

The market research was based on an approach combines research, face-to-face interviews, and statistical data collection and analysis. After such approaches, we received data base and on the received data, conclusions have been drawn.

Conclusion. At present, the product and supplier-oriented practices in the pharmaceutical market of Georgia definitely require a change of direction, and it is necessary to take into account the peculiarities of the market, which determine the prospects. It shall be necessary to switch the six basic principles, that is important for international standards in a timely manner. Currently, patients pay attention to the price of a pharmaceutical product, which is clearly visible between the price of the same drug in different pharmacies;Orientation on business, not patient, is still visible in the pharmaceutical market; The state does not have a sharply defined necessary list for the treatment and prevention of expected diseases.

REFERENCES:

1. Amstrong G., Cutler F., "Marketing Basics" (7th edition), authorized translation from the English-language edition. Georgian-language publication - Georgian Marketing Association, 2006.
2. Dr. John Austin, Dr. Dale Brethower, Dr. Alyce Dickinson "Orgtanizational Behavior management Network, 2009.
3. Kotler F. Amstrong G. "Marketing Principles", Bakur Sulakauri Publishing House 2017.
4. Law of Georgia on Drugs and Pharmaceutical Activities, 1997, 167 p.
5. Maridashvili M. Pharmaceutical business marketing research methodology, collection of scientific works of Guram Tavartkiladze University, Tbilisi, No. 5, 2015, p. 93-99.
6. Maridashvili M. Pharmaceutical business marketing research methodology, collection of scientific works of Guram Tavartkiladze University, Tbilisi, No. 5, 2015. p. 93-99.
7. Nana Gorgasaliidze "Pharmaceutical Marketing", Tbilisi, 2013
8. Svend Hollenson "Global Marketing", Fourth edition, Prentice Hall, 2007.
9. N. Gorgaselidze and co-authors of "Management of Pharmaceutical Institutions", Tbilisi, 2013.
- 10.Paliwoda S., "international Marketing", Oxford, 1993.
- 11.R. Javakhishvili "International Business", Tbilisi,2005
- 12.Shubladze G., Mgebrishvili B., Dolikashvili L. "Marketing Management", reference manual. Tbilisi- 2009.

THE FEATURES OF POSSIBILITIES OF ARTIFICIAL INTELLECT IN PROVISION OF FUNDAMENTAL PHARMACEUTICAL EDUCATION AND PHARMACY HANDLING

Nato Alavidze ¹, Nodar Sulashvili ²

1. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia.
2. MD, PhD, Doctor of Theoretical Medicine in Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, Associate Professor of Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Associate Professor of Faculty of Medicine at Sul Khan-Saba Orbeliani University, Associate Professor of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Invited Professor/Lecturer of Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia;

Corresponding Author: Nodar Sulashvili

Mail: n.sulashvili@ug.edu.ge

Keywords: Features, artificial, intellect, provision, fundamental, pharmaceutical handling.

Introduction. Many digital health technologies rely heavily on understanding and proper use by healthcare professionals. There is a clear need for greater focus, concerted action and investment in education, training and skills development to ensure that healthcare professionals understand and use digital health to realize the expected benefits. Universities and education providers provide digital medical education, with most programs focusing on certificate delivery models. There is a lack of digital medical education and training, and an initiative focused on the national or professional level could be an incentive to integrate into education.

Pharmacy as a profession is historically associated with information technology. Hence, it has the ideal abilities and competencies to provide more digital healthcare services to patients. Realizing the full potential of digital health requires a confident, capable, agile and digitally savvy pharmaceutical workforce. Only with improved education and training will the pharmaceutical workforce be able to keep pace with the digital transformation of healthcare.

Digital health is largely shaped by experts outside of the health sector and this provides an opportunity for interdisciplinary collaboration to develop the foundation of digital health education. Education in pharmacy and pharmaceutical sciences must be needs-based to meet the current and changing demands of digital health. These requirements should reflect the needs of all members in all sectors and career levels in pharmacy and pharmaceutical sciences, from clinical pharmacist to drug research.

Aim of the research was to study and analyze the features of possibilities of artificial intellect in provision of fundamental pharmaceutical handling. Digital health is largely shaped by experts outside of the health sector and this provides an opportunity for interdisciplinary collaboration to develop the foundation of digital health education. Education in pharmacy and pharmaceutical sciences must be needs-based to meet the current and changing demands of digital health. These requirements should reflect the needs of all members in all sectors and career levels in pharmacy and pharmaceutical sciences, from clinical pharmacist to drug research. Digital medicine-

The digital drug system currently contains four main components: an inert sensor embedded in an inert tablet, a non-medicated sensor (patch) worn by the patient, a mobile application and a web-based dashboard. Upon interaction with gastric fluids, the ingestible sensor is activated and connects to a wearable sensor that sends a signal to a mobile device where it can be viewed by patients or subsequently viewed by healthcare providers and caregivers using secure mobile-based and cloud-based applications. based software. It also has the ability to record other behavioral and physiological parameters, such as physical activity, heart rate, skin temperature, sleep and digital therapeutics. Aspiring pharmacists, pharmaceutical scientists and healthcare professionals. Students are most involved in the era of digital transformation. Their participation in digital health education processes is an important opportunity as they support the adoption and promotion of these digital health technologies. Several studies have been conducted to understand digital health skills, knowledge and competencies among pharmacy students. Since most of the research conducted is done in countries such as the US, UK and Australia, the global state of digital health in pharmacy schools is not fully understood. The vast amount of health data provides the opportunity to use more artificial intellect and machine learning in the practice of pharmacy to solve important issues related to medication management and use. Trend analysis in large data sets can reveal individual patient risk of adverse events, behavioral aspects, compliance profiles, etc. A pharmacist is a professional expert who can augment a data scientist's expertise to create services. Understanding the terminology and concepts used in artificial intellect will help pharmacists engage constructively with data scientists and collaborate with them to develop models that enhance patient care. Digital health systems can also empower and engage patients, making them co-designers of care. Shared decision-making between healthcare workers and patients requires trust, a sense of partnership and transparency in their interactions. Healthcare professionals become collaborators on the patient's journey to health, yet still provide empathy and a human touch to support patients' well-being.

The aim of the study. Aim of the research was to study and analyze the features of possibilities of artificial intellect in provision of fundamental pharmaceutical handling.

Methods of research. The main question of this article was to research and analyses the features of possibilities of artificial intellect in provision of fundamental pharmaceutical handling. We have searched and analyzed PubMed, Web of Sciences, Clinical key, Tomson Reuters and Google Scholar mostly, using search terms bases, including the words to research and analyses the features of possibilities of artificial intellect in provision of fundamental pharmaceutical handling. Then, each article was discussed and an abstract of the total information gathered during the process was provided, aiming at easy understanding of the public. To establish these outcomes, over two hundred articles were investigated. We brought together all published data to comprehensively examine the effects in a systematic review, to define the roll out of the features of possibilities of artificial intellect in provision of fundamental pharmaceutical handling.

Results and discussion. Digital therapy (DTx) is a new treatment modality in which digital systems such as smartphone applications, digital sensors, wearable

devices, certain virtual reality or artificial intellect devices are used as regulatory approved, prescribed therapeutic interventions for medical prevention, management or treatment. conditions. DTx products have a range of different potential functions, including modifying the use of medications, changing patient behavior independent of pharmaceutical product use, and treating a medical condition or influencing a patient's underlying physiological response. Many also have the opportunity.

Remote patient monitoring (RPM) uses digital technologies to collect health data from individuals in one location, such as a patient's home, and electronically transmit the information to healthcare providers in a different location for assessment and recommendations. Community pharmacist services are traditionally linked to a product, but pharmacists are skilled in medication management, disease state evaluation and patient counselling, which are skills that can contribute to an elevated RPM program.

Remote patient monitoring (RPM) uses digital technologies to collect health data from individuals in one location, such as the patient's home, and transmit the information electronically to health care providers elsewhere for evaluation and recommendations. Community pharmacist services are traditionally product-related, but pharmacists are skilled in medication management, in disease assessment and patient counseling, which are skills that can contribute to an enhanced RPM program.

Online/remote (patient) counselling, and telemedicine/ telehealth/ virtual care: Tele pharmacy has many recognizable benefits such as the easy access to healthcare services in underserved, remote and rural locations, economic benefits, patient satisfaction as a result of effective patient counselling, and minimal scarcity of local pharmacist and pharmacy services.

Online/remote (patient) consultations and telemedicine/telemedicine/virtual assistance: Telepharmacy has many clear benefits such as easy access to medical services in underserved, remote and rural areas, economic benefits, patient satisfaction through effective patient counseling, and minimal shortage of local pharmacists and pharmaceutical services.

Electronic prescribing and electronic dispensing- is the ability for a prescriber to electronically submit an accurate, error-free, and understandable prescription directly from the point-of-care pharmacy. This is an important element in improving the quality of patient care. Electronic dispensing is defined as receiving a prescription electronically and dispensing a drug to a patient as specified in the corresponding electronic prescription. Once a drug is dispensed, the dispenser provides the program with information about the dispensed drugs. The benefits of both technologies include improved patient safety, lower drug costs, increased access to patient prescription records, and improved pharmacy efficiency.

An online pharmacy is an online merchant that sells medicines and can function as an independent internet site, "AGUs", which are partnerships between pharmacies. From a consumer perspective, online pharmacies seem to offer a lot of potential value, though not necessarily on price. For patients who are at home, the possibility of ordering and delivering medicines from home is obvious. For those who live in remote areas and for consumers who are short on time and have difficulty getting to the

pharmacy, ordering online has clear advantages. There are also those who seek personal products and prefer anonymity.

Wearable medical device refers to technology that can be correctly placed by the user on the body and can track important aspects of health in accordance with the current standard. These devices can collect data by non-invasively monitoring physiological parameters, or sense substrates from areas of the body in a minimally invasive way. These technologies could open the way to empowering pharmacists to monitor drugs to improve clinical outcomes and patient safety.

A bot (also known as a web robot or internet bot) is a software application that uses steps or scripts to automate a task. Through a variety of toolkits available, chatbots utilize Natural Language Understandings (NLU) services. With NLU, chatbots focus on the use of a conversational interface, one that permits a user to interact using their natural form of speaking. After adding clinical triage and medical content into a bot framework, the resultant virtual personal health assistants can interact with the user on topics regarding wellbeing, experienced health, questions on diseases, and information about healthcare interventions. Bots may help optimize adherence by answering drug-related questions, by telling a patient what to expect during the first weeks a medicine is taken, or by reducing the potential for the medicine to be taken other than as prescribed.

Digital medicine-The digital drug system currently contains four main components: an inert sensor embedded in an inert tablet, a non-medicated sensor (patch) worn by the patient, a mobile application (app); and a web-based dashboard. Upon interaction with gastric fluids, the ingestible sensor is activated and connects to a wearable sensor that sends a signal to a mobile device where it can be viewed by patients or subsequently viewed by healthcare providers and caregivers using secure mobile-based and cloud-based applications. based software.²⁰ It also has the ability to record other behavioral and physiological parameters, such as physical activity, heart rate, skin temperature, sleep and digital therapeutics.

Artificial intellect (AI) is a field of computer science that aims to mimic human intelligence with computer systems. This mimicry is accomplished through iterative, complex pattern matching, generally at a speed and scale that exceed human capability. AI can strongly influence and shift our focus from the dispensing of medicines toward providing a broader range of patient-care services.²⁹ Improvements in budgeting, lower operational costs, and improved overall organizational efficiency will be seen as positive results of AI data analysis. AI is set to revolutionize pharmaceutical care through connecting different pharmaceutical data sets, analyzing platforms of medical and pharmaceutical records, designing holistic treatment plans, or signaling adverse events or non-adherence. Also, AI may help automate repetitive pharmacy tasks, such as checking prescriptions or reviewing poly-pharmaceutical drug profiles (signaling, for example, overconsumption or interactions).

Artificial intellect (AI) is a branch of computer science that aims to imitate human intelligence with computer systems. This mimicry is achieved by matching repetitive, complex patterns, generally at a speed and scale that exceeds human capacity. AI can have a powerful impact and shift our focus from dispensing medicine to providing a broader range of patient care services. Improved budgeting, lower

operational costs and improved organizational efficiency are seen as positive outcomes of AI data analysis. or reporting adverse events or failure to comply. Also, AI can help automate repetitive tasks in the pharmacy, such as checking prescriptions or reviewing polypharmacy drug profiles (alarming, for example, overdose).

Big data can be defined as digital data that are generated in high volume and high variety and that accumulate at high velocity, resulting in datasets too large for traditional data-processing systems.³¹ Data science can be defined as the set of fundamental principles that support and guide the principled extraction of information and knowledge from data.³² The pharmaceutical facet of healthcare is full of data. Large quantities of patient information are regularly collected and shared between providers and pharmacy staff to ensure that patients receive the care that they need. While these data have traditionally been used simply to ensure that the right prescription in the correct dosage is distributed to the proper patient, key stakeholders are finding that the information can also be leveraged to improve several other important areas of pharmacy practice. Specifically, data use is affecting pharmacy practice in terms of managing healthcare plan expenditures, monitoring consumer use of prescription drugs and advancing research and development efforts.

Mobile applications can help people manage their own health and wellness, promote healthy living, and provide access to useful information when and where people need it. These tools are being adopted almost as quickly as they can be developed. Through the use of mobile applications, pharmacists can stay up to date with disease state guidelines, maintain adequate pharmacy stock inventories, access drug information systems, review patient health information and use tools to calculate individual drug doses and to accurately convert between units of measurement. Mobile devices may also assist pharmacists by converting smartphones into point-of-care diagnostic tools, such as otoscopes or blood pressure monitors. Mobile applications can also help patients manage disease states, improving their medication adherence and logging important health history.

The coronavirus disease (COVID-19) pandemic has been a powerful stimulus in catalyzing the use of technology. In the era of digital health technologies, the focus on new models has shifted to virtual visits, virtual care, remote patient monitoring, and websites and chatbots (for risk assessment, screening, triage).³⁶ This pandemic has showed the usefulness of digital health solutions and constitutes an opportunity to insert these solutions into our healthcare systems. Digital technologies and distant care became embedded more than ever in our everyday lives and, importantly, within healthcare roles. As a result, the digitalization of healthcare practices is growing exponentially.

Under its National Health Plan for COVID-19, the Australian Government has accelerated the delivery of electronic prescriptions. Australian pharmacists have been able to undertake different remunerated services (Meds Checks, Diabetes Meds Checks, Home Medicine Reviews and Residential Medication Management Reviews) via telehealth.

The impact of digitization of healthcare services has been profound and is expected to be even more profound in the future. To appreciate this, a broader perspective must be taken. Achieving broader health system goals, including quality,

access, efficiency, and equity, is the goal against which new digital health services should be evaluated.

Decisions to adopt new digital health services, at different levels of the healthcare system, are ideally based on evidence regarding their performance considering health system goals. These goals in a broad sense are unaltered by the process of digitalization. Governance should be designed and tailored in such a way to capture all relevant changes in an adequate way.

Many digital health technologies strongly depend on their uptake and appropriate use by healthcare professionals. This may lead to new healthcare professions, as well as to existing healthcare professionals acquiring new skills and competencies to work with new digital health services. Co-creation in developing new digital health services can be useful to increase acceptability and user friendliness, also in practice. Professionals' experiences with using the technologies are also crucial to monitor and consider in any evaluation.⁴³ If digital health technologies are understood, designed and implemented well, health professionals can co-exist with them, which has the potential to ease some of the burden to allow more time with patients or carrying out lifesaving research.

Digital health systems can also empower and engage patients, making them co-designers of care. This shared decision-making between health workers and patients demands trust, a sense of partnership and transparency in their interactions. Healthcare professionals become collaborators in a patient's journey to health, while still providing empathy and a human touch in support of patients' well-being.

Digital health systems can also empower and engage patients, making them co-designers of care. Shared decision-making between healthcare workers and patients requires trust, a sense of partnership and transparency in their interactions. Healthcare professionals become collaborators on the patient's journey to health, yet still provide empathy and a human touch to support patients' well-being.

Interventions for clients: Clients are members of the community who are potential or current users of health services, including health promotion activities. This group also includes caregivers of clients receiving health services. Interventions for health care providers: Health care providers are members of the health care workforce who deliver health care services. Interventions for health system or resource managers: Health system and resource managers are involved in the administration and supervision of public health systems. Interventions in this category reflect managerial functions related to supply chain management, health financing, and human resource management. Interventions for data services: Data services consist of cross-functional functions to support a wide range of activities related to the collection, management, use and exchange of data.

In many countries, pharmacists were among the first healthcare providers to adopt all four pillars of information technology systems mentioned above to optimize pharmaceutical care services. Managing thousands of drugs in stock, checking for drug-drug interactions, and facilitating sequencing by analyzing refill rates are some of the reasons why, often before doctors using electronic prescription systems, pharmacists are already used to working with computers. Pharmacists demonstrate a

structured mindset that stems from a rigorous educational path. They like to analyze data and support decision tools derived from reliable data systems

The pharmacy profession is clearly one that has a certain technical aura. Hence, it has the ideal aptitude and competencies to provide more digital healthcare services to patients.

Some of the key areas in which digital technologies will impact the pharmacy profession can be summarized as follows: Integrating Wearables Data into Decision Making: As more wearables are able to monitor increasing amounts of patient health and wellness data, this data can be used as digital biomarkers in pharmaceutical decision making. Digital biomarker data can be described as objective, quantitative data collected by wearables, portable devices, or even implanted or digestive health tracking devices. Think smart watches with proven ECG apps that can support the pharmacist in determining the effectiveness and safety of cardiac treatments. Or a meditation device that provides data on a patient's mental relaxation status, which can help improve the effectiveness of potential migraine treatments. There are many examples here where pharmacists can ask themselves how they can use this data to improve their services by predicting outcomes, adverse events and patient satisfaction. Once pharmacists have access to this data, they can interpret patients' vital signs in real time and provide them to a primary care or specialty physician to optimize pharmaceutical care as needed. Nowadays, such access should be possible, but not widespread.

Health App Use: As healthcare moves to phone-based access models, patients will have access to increasing amounts of digital biomarker data 24 hours a day. The global interoperability of these data is increasing due to the increasing standardization of health data. This, along with the fact that computers are getting faster and mobile phones are becoming more powerful, will make the patient's mobile environment the center of care information. As with the impact of wearables, pharmacy information and communication technology systems should ideally be able to connect to these patient environments, exchange informed consent patient data, and process them into valuable tools for delivering digital pharmaceutical care through the health applications the patient already uses. . This ultimately becomes important as digital therapy (DTx) becomes more integrated into the standard of care. DTx delivers evidence-based therapeutic interventions to patients guided by high-quality software programs for the prevention, management or treatment of a wide range of physical, mental and behavioral conditions.

Robotic Support-Automated dispensing processes with robots, packaging systems to create individualized dosages, and chatbot information technology to answer frequently asked questions are all examples of robotics that can improve the efficiency of the pharmaceutical process. Robotics can also reduce the number of dispensing errors, resulting in avoided hospitalizations, deaths and costs in healthcare systems.

Digital health is a key priority for mainstream policy and health organizations involved in implementing digital health and raising digital literacy standards. Recent technological advances have revolutionized clinical practice, from prevention to

diagnosis, monitoring and treatment of disease, and have generated unprecedented public interest and engagement in self-care and health.

Pharmacy has historically used information technology. Hence, it has the ideal abilities and competencies to provide more digital healthcare services to patients.

Digital health is “a field of knowledge and practice related to the development and use of digital technologies to improve health”. Technology and digital transformation are rapidly changing information ecosystems and the design of healthcare systems. The use of various digital technologies, such as artificial intellect and machine learning, offers great opportunities to improve health services, access to care, health workforce and health outcomes.

Although digital health has been around for a long time with technologies focused on e-health (electronic health records), the rapid growth of technology in the past few years has led to exciting new areas of digital health, including mobile health applications (mHealth) and wearable technologies. Telehealth and telemedicine, artificial intellect, advanced robotics and genomics. Digital health also includes other digital health uses such as the Internet of Things, advanced computing, and big data analytics. While they can provide significant benefits, there are also risks, especially in terms of health disparities, data privacy, and the limitations of artificial intellect. Digital health is a broad term and its definition will change as new medical technologies emerge.

Although digital health has been around for a long time with technologies focused on e-health (electronic health records), the rapid growth of technology in the past few years has led to exciting new areas of digital health, including mobile health applications (mHealth) and wearable technologies. Telehealth and telemedicine, artificial intellect, advanced robotics and genomics. Digital health also includes other digital health uses such as the Internet of Things, advanced computing, and big data analytics. While they can provide significant benefits, there are also risks, especially in terms of health disparities, data privacy, and the limitations of artificial intellect. Digital health is a broad term and its definition will change as new medical technologies emerge.

An electronic health record (EHR) is a digital version of a patient’s paper chart. EHRs are real-time, patientcare records that make information available instantly and securely to authorized users. While an EHR does contain the medical and treatment histories of patients, an EHR system is built to go beyond standard clinical data collected in a provider’s office and can be inclusive of a broader view of a patient’s care. EHRs can: contain a patient’s medical history, diagnoses, medications, treatment plans, immunization dates, allergies, radiology images, and laboratory and test results; allow access to evidence-based tools that providers can use to make decisions about a patient’s care.; and automate and streamline provider workflow.

An electronic health record (EHR) is a digital version of a patient's paper chart. EHRs are real-time, patient-centric records that make information available instantly and securely to authorized users. Although EHRs contain patients' medical and treatment histories, an EHR system is designed to go beyond the standard clinical data collected in a provider's office and can encompass a broader view of patient care.

An EHR can: contain a patient's medical history, diagnoses, medications, treatment plans, immunization dates, allergies, radiology images, and lab and test results; Allow access to evidence-based tools that providers can use to make decisions about patient care.; and automating and streamlining provider workflow.

One of the key features of an EHR is that health information can be created and managed by authorized providers in a digital format capable of being shared with other providers across more than one healthcare organization. EHRs are built to share information with other healthcare providers and organizations — such as laboratories, specialists, medical imaging facilities, pharmacies, emergency facilities, and school and workplace clinics — so they contain information from all clinicians involved in a patient's care.

One of the key features of HR is that health information can be created and managed by authorized providers in a digital format that can be shared with other providers across multiple healthcare organizations. EHRs are designed to share information with other health care providers and organizations such as laboratories, specialists, medical imaging facilities, pharmacies, emergency care facilities, and schools and workplace clinics, so they contain information from all physicians involved in caring for patient.

Pharmacists provide care to patients across the healthcare continuum and should be active participants in the EHR, seeking and documenting information. EHR use and implementation are driven by funding and policy changes, and pharmacists need to be part of the design and implementation teams. As health information technology proliferates and EHRs are designed and implemented in the healthcare setting, it is imperative that pharmacists' workflow and information needs are met within EHRs to optimize medication therapy quality and patient outcomes. While pharmacists use many different advanced functions in the EHR, the literature describes three main uses: documentation, medication reconciliation, and patient evaluation and monitoring.

Pharmacists provide continuous medical care to patients and should be active participants in the electronic health record, information retrieval and documentation. The use and implementation of the EHR is driven by changes in funding and policy, and pharmacists should be part of the development and implementation teams. As healthcare information technology proliferates and eHealth records are developed and implemented in the healthcare environment, it is essential that the workflows and information needs of pharmacists are met in eHealth records to optimize the quality of drug therapy and patient outcomes. Although pharmacists use many different advanced features of electronic health records, three main areas of their application are described in the literature: documentation, drug reconciliation, and patient evaluation and monitoring.

E-Prescribing and e-dispensing- e-Prescribing is a prescriber's ability to electronically send an accurate, error-free and understandable prescription directly to a pharmacy from the point of care. It is an important element in improving the quality of patient care. e-Dispensing is defined as the act of electronically retrieving a prescription and giving out the medicine to the patient as indicated in the corresponding e-prescription. Once the medicine is dispensed, the dispenser reports via software information about the dispensed medicine(s). The benefits of both

technologies include enhanced patient safety, reduced drug costs, increased access to patient prescription records, and improved pharmacy workflow.

A large number of pharmacy schools and departments do not offer digital medical education. Similarly, only a small proportion of the students and practitioners surveyed have received education or training in digital health as part of their continuing education. There is a misconception among students and faculty interviewed that digital medical education and online education are considered interchangeable terms.

Practitioners' responses indicated that they were not familiar with new digital health technologies such as blockchain technology, bots, digital medicine and artificial intellect. A key gap in digital medical education is the skills and knowledge on how to use technology to solve existing clinical problems and improve care. Practitioner expectations of the clinical benefits of digital health in practice remained low. This may be because the introduction of digital health tools into clinical care has been one of the least likely concepts to be included in pharmaceutical education, from the point of view of academics. Existing digital medical education appears to be more focused on providing administrative and functional competencies to facilitate business processes and improve operational efficiency.

Pharmacists, pharmaceutical schools, educators, students, and practitioners indicated the need to support national organizations, schools, workplaces, and student associations to provide guidance, training, infrastructure, and educational resources for digital health. Training in the implementation of digital health tools was a key need cited by students and practitioners. The lack of enabling policies, the availability of digital health tools and data, and technical limitations were identified as the biggest challenges in implementing digital health in practice.

This report is the first of its kind global review of digital health in pharmaceutical education that examines the readiness and responsiveness of pharmaceutical education and identifies gaps in knowledge and skills among the pharmacy workforce. We believe this report will encourage further research and development in this area to expand digital healthcare with a pharmaceutical workforce.

A blockchain is a continuously growing list of records, called blocks, that are linked and secured through the use of cryptography. A blockchain can serve as “an open, distributed ledger” or “shared record book” that can record transactions between multiple parties efficiently and in a verifiable and permanent way. Once blockchain enters the pharmaceutical environment, a number of pharmacists’ activities may be further automated, such as patient record management, patient information distribution, and reimbursement management. A blockchain is an ever-growing list of records, called blocks, that are linked and secured using cryptography. A blockchain can be an “open, distributed ledger” or a “shared ledger” that can record transactions between multiple parties in an efficient, verifiable, and permanent manner. As blockchain enters the pharmaceutical landscape, a number of activities for pharmacists can be further automated, such as patient record management, patient information dissemination, and reimbursement management.

Conclusion. Digital health education still has a long way to go to create ready and flexible pharmaceutical education to meet the rapid changes in digital health. Integrating digital health into undergraduate pharmaceutical education is a critical strategy for improving digital health. “Much remains to be done to create ready and flexible pharmaceutical education to keep up with the rapid changes in digital healthcare. About half of the educators agreed that their students have the competencies to deliver digital health services, and their individual schools can easily identify and add new digital health skills to the curriculum as they emerge in practice. While this finding shows the potential for progress overall as it is likely to promote digital health awareness and lifelong learning. Pharmacists were more likely to receive digital medical education as part of continuing professional development if pharmacists had previously received digital medical education in school. The most common digital health education issues reported by schools and departments were lack of experience followed by lack of resources.

REFERENCES

1. Aita MC, Nguyen K, Bacon R, Capuzzi KM. Obstacles and solutions in the implementation of telestroke: billing, licensing, and legislation. *Stroke* 2013 Dec;44(12):3602-3606.
2. American Telemedicine Association. *Telehealth: Defining 21st Century Care*. Arlington, VA: ATA; 2020. URL: <https://www.americantelemed.org/resource/why-telemedicine/>.
3. Antoniotti NM, Drude KP, Rowe N. Private payer telehealth reimbursement in the United States. *Telemed J E Health* 2014 Jun;20(6):539-543.
4. Alexander E, Butler C, Darr A, et al.. ASHP statement on telepharmacy. *Am J Health-Syst Pharm*. 2017;74(9):e236-e241. doi: 10.2146/ajhp170039.
5. Badowski ME, Walker S, Bacchus S, et al.. Providing comprehensive medication management in telehealth. *Pharmacotherapy*. 2018;38(2):e7-e16. doi: 10.1002/phar.2071
6. Bellfi L, Young J, Pratt L, Patel A, Mei D, Chan J. Sustained virologic response with peginterferon plus ribavirin in the Illinois prison population infected with hepatitis C virus through telemedicine: a retrospective chart review: 29. *Pharmacotherapy*. 2016;36(12).
7. Beal J, Weber Z, Isaacs A, Illingworth Plake K, Zillich A, Woodyard J. Pharmacy student preferences and perceptions of in-person versus video evaluations in pharmacy skills-based laboratory courses. *Am J Pharm Educ*. 2020;84(11):7976. doi: 10.5688/ajpe7976
8. Begley K, O'Brien K, Packard K, et al.. Impact of interprofessional telehealth case activities on students' perceptions of their collaborative care abilities. *Am J Pharm Educ*. 2019;83(4):6880. doi: 10.5688/ajpe6880.
9. Crilly P, Kayyali R. A systematic review of randomized controlled trials of telehealth and digital technology use by community pharmacists to improve public health. *Pharmacy*. 2020. 8(3):137. doi: 10.3390/pharmacy8030137.
10. Chwistek M. “Are you wearing your white coat?”: telemedicine in the time of pandemic . *JAMA*. 2020;324(2):149. doi: 10.1001/jama.2020.10619.

11. Dizon R. 2018 in review: state & federal telehealth policy.: National Consortium of Telehealth Resource Centers; 2019. URL: <https://www.telehealthresourcecenter.org/2018-in-review-state-federal-telehealth-policy/> [accessed 2020-11-16]
12. Darkins A, Ryan P, Kobb R, Foster L, Edmonson E, Wakefield B, et al. Care Coordination/Home Telehealth: the systematic implementation of health informatics, home telehealth, and disease management to support the care of veteran patients with chronic conditions. *Telemed J E Health* 2008 Dec;14(10):1118-1126.
13. Howarth HD, Peterson GM, Jackson SL. Does rural and urban community pharmacy practice differ? A narrative systematic review. *Int J Pharm Pract* 2020;28(1):3–12. doi: 10.1111/ijpp.12567.
14. Hollander JE, Carr BG. Virtually perfect? Telemedicine for Covid-19. *N Engl J Med* 2020 Mar 11;382(18):1679-1681.
15. Kosmisky D, Everhart S, Griffiths C. Implementation, evolution and impact of ICU telepharmacy services across a health care system. *Hosp Pharm.* 2019;54(4):232-240. doi: 10.1177/0018578719851720.
16. Koonin LM, Hoots B, Tsang CA, et al.. Trends in the use of telehealth during the emergence of the COVID-19 pandemic--United States, January-March 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(43):1595-1599. doi: 10.15585/mmwr.mm6943a3.
17. Kane CK, Gillis K. The use of telemedicine by physicians: still the exception rather than the rule. *Health Aff (Millwood)* 2018 Dec;37(12):1923-1930.
18. Kvedar J, Coye MJ, Everett W. Connected health: a review of technologies and strategies to improve patient care with telemedicine and telehealth. *Health Aff (Millwood)* 2014 Feb;33(2):194-199.
19. Ladika S. Telehealth overview: the reality check, please. *Manag Care* 2017 Apr;26(4):16-18.
20. Link MM. Space Medicine in Project Mercury. NASA SP-4003. NASA Special Publication. Washington, DC: Office of Manned Space Flight, National Aeronautics and Space Administration; 1995. URL: <http://articles.adsabs.harvard.edu/full/1965NASSP4003.....L> [accessed 2020-11-16]
21. Li HK. Telemedicine and ophthalmology. *Surv Ophthalmol* 1999;44(1):61-72.
22. McFarland M, Davis K, Wallace J, et al.. Use of home telehealth monitoring with active medication therapy management by clinical pharmacists in veterans with poorly controlled type 2 diabetes mellitus. *Pharmacotherapy.* 2012;32(5):420-426. doi: 10.1002/j.1875-9114.2011.01038.x.
23. Mann DM, Chen J, Chunara R, Testa PA, Nov O. COVID-19 transforms health care through telemedicine: evidence from the field. *J Am Med Inform Assoc* 2020 Apr 23;27(7):1132-1135 [FREE Full text]
24. Omboni S, Tenti M, Coronetti C. Physician–pharmacist collaborative practice and telehealth may transform hypertension management. *J Hum Hypertens.* 2019;33(3):177-187. doi: 10.1038/s41371-018-0147-x.
25. Proceedings of the 2016 annual meeting of the American Medical Association house of delegates. <https://www.ama-assn.org/sites/ama->

assn.org/files/corp/media-browser/public/about-ama/councils/Council%20Reports/council-on-medical-education/a16-cme-reports-v2.pdf. Published 2016. Accessed September 14, 2021.

26. Poudel A, Nissen L. Telepharmacy: a pharmacist's perspective on the clinical benefits and challenges. *Integr Pharm Res Pract.* 2016;5:75-82. doi: 10.2147/IPRP.S101685.

27. Rutledge C, Kott K, Schweickert P, Poston R, Fowler C, Haney T. Telehealth and ehealth in nurse practitioner training: current perspectives. *Adv Med Educ Pract.* 2017;8:399-409. doi: 10.2147/AMEP.S116071.

28. Rogove H, Stetina K. Practice challenges of intensive care unit telemedicine. *Crit Care Clin* 2015 Apr;31(2):319-334.

29. Shane-McWhorter L, Lenert L, Petersen M, et al.. The Utah remote monitoring project: improving health care one patient at a time. *Diabetes Technol Ther.* 2014;16(10):653-660. doi: 10.1089/dia.2014.0045.

30. Shafiee Hanjani L, Caffery L, Freeman C, Peeters G, Peel N. A scoping review of the use and impact of telehealth medication reviews . *Res Social Adm Pharm.* 2020;16(8):1140-1153. doi: 10.1016/j.sapharm.2019.12.014

31. Smith A, Thomas E, Snoswell C, et al.. Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Telemed Telecare.* 2020;26(5):309-313. doi: 10.1177/1357633X20916567.

32. Skoy E, Eukel H, Frenzel J, Schmitz T. Performance and perceptions: evaluation of pharmacy students' consultation via telepharmacy. *J Pharm Tech.* 2015;31(4):155-160. doi: 10.1177/8755122514568123.

33. Starren J, Hripcsak G, Sengupta S, Abbruscato CR, Knudson PE, Weinstock RS, et al. Columbia University's Informatics for Diabetes Education and Telemedicine (IDEATel) project: technical implementation. *J Am Med Inform Assoc* 2002;9(1):25-36 [FREE Full text]

34. Telemedicine and Telehealth. HealthIT.gov. <https://www.healthit.gov/topic/health-it-health-care-settings/telemedicine-and-telehealth>. Published September 24, 2020. Accessed September 14, 2021.

35. WHO Guideline: Recommendations on Digital Interventions for Health System Strengthening. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2019. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311941/9789241550505-eng.pdf?ua=1>

36. Ward MM, Jaana M, Natafagi N. Systematic review of telemedicine applications in emergency rooms. *Int J Med Inform* 2015 Sep;84(9):601-616.

37. Weinstein RS, Lopez AM, Joseph BA, Erps KA, Holcomb M, Barker GP, et al. Telemedicine, telehealth, and mobile health applications that work: opportunities and barriers. *Am J Med* 2014 Mar;127(3):183-187.

**SCIENTIFIC DISCUSSIONS OF CURRENT STATE, STATUS, PROBLEMS
AND OUTLOOK OF PECULIARITIES CLINICAL PHARMACY
MAINTENANCE IN GEORGIA**

Nato Alavidze ¹., Nodar Sulashvili ²

3. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia.
4. MD, PhD, Doctor of Theoretical Medicine in Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, Associate Professor of Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at Sul Khan-Saba Orbeliani University, Associate Professor of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Invited Professor/Lecturer of Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia;

Corresponding Author: Nodar Sulashvili

Mail: n.sulashvili@ug.edu.ge

Mob: [+995-597-12-17-28](tel:+995597121728)

Keywords: State, status, problems, outlook, peculiarities, clinical pharmacy, maintenance, Georgia.

Introduction. Clinical pharmacy, as we have already mentioned, is a complex science. One of its characteristics and a distinguishing feature from related fields of medicine is the integration of information technology with (mathematical, engineering) sciences. In 2007, about 5,400 medicines were registered in Georgia, and their number is growing rapidly. The number of drugs is much higher in economically developed countries. Naturally, the manipulation of this volume of information, conducting a comparative analysis, is impossible without specialized information systems, which requires not only the use of these sciences, but also integration with them. Therefore, for several years in Georgia, within the framework of Lali Dateshidze's project "Georgian Electronic Medical Encyclopedia", work has been underway to create an "automated workplace" for a clinical pharmacist.

The main difference between clinical pharmacists and conventional registered pharmacists is the ability of clinical pharmacists to interact with patients and that they can recommend specific medications and drug doses for a particular patient in order to make a drug more effective. The patient is well. The term "pharmaceutical care" originated from clinical pharmacy. The two concepts are compatible and seem to have similar goals. One way to distinguish between the two would be to describe clinical pharmacy as a pharmaceutical practice within a larger pharmaceutical care system in which the pharmacist would contribute. The goal is to achieve pharmacotherapeutic outcomes and improve the quality of life of patients. Pharmaceutical care can be defined as "the direct, prompt delivery of medical care to achieve specific outcomes that improve the patient's quality of life." Thus, pharmaceutical care can be considered part of clinical pharmacy.

The purpose of this statement is to help pharmacists understand pharmaceutical care. Such an understanding should precede efforts to introduce pharmaceutical care, which is the highest priority in all practices.

Many pharmacists have embraced the concept of pharmaceutical care with enthusiasm, but there has also been significant inconsistency in the way it has been described. Some characterize it as a new name for clinical pharmacy; Others describe it as any action by pharmacists that can lead to favorable outcomes for patients.

Directly in clinical settings, there are many goals and tasks that clinical pharmacists can perform. For example, in the United States, clinical pharmacists work in almost 80% of medical institutions, which contributes to the rational use of drugs and saves on drugs by about 10-20%. The participation of a clinical pharmacist is important at all stages of creating a treatment algorithm. A clinical pharmacist is obliged to participate in the formation of a policy for the use of medicines, to cooperate with specialists in the development of methodological recommendations and guidelines for the treatment of certain diseases, to participate in the sale and purchase of medicines, the creation of medicinal formulations, etc. in processes.

The profession of pharmacist has not yet developed as a clinical profession in Georgia and is now more than ever focused on transforming from a product-oriented profession (including drug procurement, preparation and evaluation) to a patient-centered profession. The clinical pharmacist has an important role to play in ensuring the health of the patient. The American College of Clinical Pharmacy (ACCP) in 2006 identified the main differences between clinical pharmacists and regular registered pharmacists as clinical pharmacists.

This improves the quality of life for patients. Thus, pharmaceutical care can be considered as a form of clinical pharmacy. It can be considered the establishment of clinical pharmacy in Georgia, when the record of clinical pharmacy appeared in the National Register of Qualifications, however, there is still no legal framework. a document that would define the role of clinical pharmacy and career opportunities, although many clinics participate in international clinical trials, in which, according to the international protocol, a clinical pharmacist should participate, although at this stage such a profession and personnel are not fixed in clinics, it turns out that general pharmacists practitioners formally perform the functions of a clinical pharmacist, which is confirmed by our survey. The role of the pharmacist in Georgia needs to be expanded, which is still a problem: Some clinical guidelines have been prepared in Georgia. Unfortunately, we have not yet noticed a pharmacist in the writing group of any of the guidelines. We believe that the participation of the clinical pharmacist in the process of preparing recommendations is already necessary.

Recent reforms in hospital implementation guidelines state that pharmacists should be assigned to hospitals for the benefit of the patients. Prioritizing the national guidelines, the undergraduate pharmacy curriculum shifted towards patient-focused practice by including a mandatory 1-year clerkship program as part of the academic training. Hospital, clinical pharmacists began to work as integral parts of the health care teams. Clinical pharmacists sporadically provided various patient care services. This includes medication therapy management, dosage adjustments, interventions to optimize drug therapy, and provided drug information to health professionals and patients. Recently, the has launched the postgraduate program of clinical pharmacy (MSc) to improve and advance the work force in hospital. A better understanding of health professionals' perspectives regarding clinical pharmacy services can provide a

greater opportunity to identify the challenges and future opportunities of clinical pharmacists in hospital. Thus, the present qualitative study aimed to explore challenges and opportunities of clinical pharmacy services offered in hospital through health practitioners' perspectives.

A clinical pharmacist is not a competitor of a doctor in any case, on the contrary, must refer patients who need qualified medical care to a doctor. It is difficult to imagine a pharmacist who does not know the alphabet of medicine and does not have relevant knowledge of the main clinical syndromes. He should be especially well versed in the nomenclature of medicinal drugs (primarily, even non-prescription drugs). Essentially, a clinical pharmacist must provide defined pharmaceutical care (in English-speaking countries, the term pharmaceutical care is used) and must make a decision on dispensing this or that medication.

The participation of a clinical pharmacist is important at all stages of creating a treatment algorithm. A clinical pharmacist is obliged to participate in the formation of a policy for the use of medicines, to cooperate with specialists in the development of methodological recommendations and guidelines for the treatment of certain diseases, to participate in the sale and purchase of medicines, the creation of medicinal formulations, etc. The pharmacist profession has not yet evolved into a clinical profession, but is now more than ever focused on its transformation from a product-centric profession (including drug procurement, preparation, and evaluation) to a patient-centric profession. The clinical pharmacist has an important role to play in ensuring the health of the patient.

In 2006, the American College of Clinical Pharmacy identified a key difference between clinical pharmacists and regular registered pharmacists. Clinical pharmacists improve the quality of life of patients. Thus, pharmaceutical care can be considered a form of clinical pharmacy. The establishment of clinical pharmacy in Georgia in 2019 can be considered the moment when an entry for clinical pharmacy appeared in the national qualification system, however, there is still no regulatory document defining the role of clinical pharmacy. clinical pharmacy and career opportunities, although many clinics across the country are participating in international clinical trials, in which, according to the international protocol, a clinical pharmacist should be involved, although at this stage such a profession and staff are not fixed in clinics, it turns out that general practitioners formally perform the functions of a clinical pharmacist, which is confirmed by our survey that the pharmacist is needed to expand the role in Georgia.

The aim of the research was to study and evaluate the current state, status, problems and outlook of peculiarities clinical pharmacy maintenance in Georgia. We believe that the participation of the clinical pharmacist in the process of preparing recommendations is already necessary. Our study was conducted on the basis of the Medical Center of Western Georgia - "Evex Hospitals". Western Georgia Referral Hospital is the largest hospital in the Evexi Hospitals network, serving more than 1,200 inpatients and 10,000 outpatients every month and performing up to 600 surgical interventions. The hospital has an emergency room for both adults and children. In the entire region, only the referral hospital of Western Georgia has a department of neonatology and pediatric resuscitation. The hospital has a full-fledged cardiology and

cardiac surgery service, which contributes to reducing mortality from cardiovascular insufficiency throughout the region. We have established that clinical pharmacy services are actually implemented in the EVEX network hospitals in Western Georgia, although there is still no specific legal framework. Clinic Networked health workers are receptive to clinical pharmacy services, but we have identified some potential challenges to strengthening and promoting clinical pharmacy services. In addition, existing opportunities to improve services should be used wisely. The participation of a clinical pharmacist is important at all stages of creating a treatment algorithm. A clinical pharmacist is obliged to participate in the formation of a policy for the use of medicines, to cooperate with specialists in the development of methodological recommendations and guidelines for the treatment of certain diseases, to participate in the sale and purchase of medicines, the creation of medicinal formulations, etc. The pharmacist profession has not yet evolved into a clinical profession, but is now more than ever focused on its transformation from a product-centric profession (including drug procurement, preparation, and evaluation) to a patient-centric profession. The clinical pharmacist has an important role to play in ensuring the health of the patient. Thus, pharmaceutical care can be considered as a form of clinical pharmacy. It can be considered the establishment of clinical pharmacy in Georgia, when the record of clinical pharmacy appeared in the National Register of Qualifications, however, there is still no legal framework. a document that would define the role of clinical pharmacy and career opportunities, although many clinics participate in international clinical trials, in which, according to the international protocol, a clinical pharmacist should participate, although at this stage such a profession and personnel are not fixed in clinics, it turns out that general pharmacists practitioners formally perform the functions of a clinical pharmacist, which is confirmed by our survey. The role of the pharmacist in Georgia needs to be expanded, which is still a problem: Some clinical guidelines have been prepared in Georgia. Unfortunately, we have not yet noticed a pharmacist in the writing group of any of the guidelines.

Clinical pharmacy as the field of pharmacy concerned with the science and practice of rational drug use. By this definition, the possibilities of clinical pharmacists are endless. There are many career options available to pharmacists seeking clinical opportunities in their practice. As a clinical pharmacist, may provide general clinical services. However, there are various highly specialized areas that cover different patient groups.

Pharmaceutical care to be an important new concept, which represents the growth of the profession beyond clinical pharmacy, as it is often practiced, and beyond the other activities of pharmacists, including drug preparation and dispensing. However, in Europe all of these professional activities are important and strongly supports the need for pharmacists to participate. In practice, these activities should be integrated and culminate in pharmaceutical care provided by individual pharmacists to individual patients.

The philosophy of pharmaceutical care (PC) is the sum of responsibilities of the pharmacist to meet all of the patient's drug-related needs through direct patient care and cooperation with other facets of the health care system. Clinical pharmacists possess in-depth therapeutic knowledge and scientific skills that allow them to act as

drug therapy experts in healthcare setting.¹ The American College of Clinical Pharmacy (ACCP) defined clinical pharmacy as a discipline with specialized pharmacists concerned with the science and practice of rational drug therapy. Clinical pharmacists apply scientific evidence to ensure and advice on best use of medications for optimal drug therapy. Further, they also engage in various research activities to generate new knowledge and practical skills that furthermore can improve patients' health and quality of life. Over the years pharmacists' roles have evolved to include participation in bedside rounds as part of a multidisciplinary health care team, and in patient profile review aimed at the identification and resolution of any drug-related problems. Pharmacist interventions, such as counseling the patient to improve their adherence and compliance, have contributed to a consistent development of clinical pharmacy services all over the world. Despite the importance of these receptive services to the improvement of patient outcomes, clinical pharmacists face many challenges such as poor awareness among general public, lack of specific legislation and recognition from other health care providers. Possible reasons may be unacceptance of pharmacists' professional standing by other health practitioners, lack of leadership qualities, patients' perceptions, and existence of communication gaps between pharmacists and doctors. In particular, these challenges are highly noted in developing countries. Physicians' expectations and perceptions towards the pharmacists' roles and responsibilities are the main factor influencing the advancement of clinical pharmacy service in hospitals.

The aim of the study. The aim of the research was to study and evaluate the current state, status, problems and outlook of peculiarities clinical pharmacy maintenance in Western Georgia.

Methods of research. Participants were recruited through personal contacts and convenience sampling methods. Selected participants were contacted in person or by phone to set up interview appointments. A total of 75 healthcare professionals (an equal number of participating physicians, pharmacists, and nurses) working at a West Georgia Specialty Hospital were selected for interviews, and efforts were made to ensure representation from each department where clinical pharmacy services are provided. Qualitative in-depth interviews were conducted from April 11 to August 1, 2022 at the West Georgia Medical Center. Western Georgia Referral Hospital is the largest hospital in the Evexi Hospitals network, serving more than 1,200 inpatients and 10,000 outpatients every month and performing up to 600 surgical interventions. The hospital has an emergency room for both adults and children. In the entire region, only the referral hospital of Western Georgia has a department of neonatology and pediatric resuscitation. The hospital has a full-fledged cardiology and cardiac surgery service, which contributes to reducing mortality from cardiovascular insufficiency throughout the region.

Results and discussion. Our study was conducted on the basis of the Medical Center of Western Georgia - "Evex Hospitals". Western Georgia Referral Hospital is the largest hospital in the Evexi Hospitals network, serving more than 1,200 inpatients and 10,000 outpatients every month and performing up to 600 surgical interventions. A total of 115 medical professionals from various specialties were interviewed to express their opinion about the competence of clinical pharmacists and to identify

challenges and opportunities related to their clinical services. Opportunities for clinical pharmacists include recognition of their clinical services in medical specialties, new government policies, and more hospital referrals, according to interviewees' report. However, inadequacy of service delivery, discontinuation of clinical pharmacy services across departments, poor drug information services, lack of adherence, lack of trust in clinical pharmacists, conflicts of interest due to unclear scope of practice, and lack of collaboration with other healthcare professionals.

The work of insurance companies should be focused on interaction with clinics and pharmacies that have highly qualified specialists. These specialists must have systemic knowledge in the field of medicine, pharmacology, clinical pharmacology, clinical pharmacy, physician and clinical pharmacist.

The clinical pharmacist is by no means a competitor to the doctor, on the contrary, he must refer patients in need of qualified medical care to the doctor. It is difficult to imagine a pharmacist who does not know the ABC of medicine and does not have the appropriate knowledge about the main clinical syndromes. He should be especially well versed in the nomenclature of medicines (primarily, even over-the-counter ones). In essence, the clinical pharmacist must provide certain pharmaceutical care (in English-speaking countries, the term "pharmaceutical care" is used) and make a decision on the dispensing of a particular drug.

While curricula have been adapted to prepare pharmacists for this new role, practical developments have focused on other issues, such as the emerging Covid-19 epidemic, which has led to significant changes in healthcare. Care sector in relation to practice and legislation.

ASHP - The American Society of Hospital/Clinical Pharmacy considers pharmaceutical care to be an important new concept that represents the growth of the profession beyond clinical pharmacy, as it is often practiced, and beyond other activities of pharmacists, including drug preparation and dispensing. However, all of these professional activities are important, and ASHP continues to actively support the need for pharmacists to participate in them. In practice, these activities should be integrated and culminate in pharmaceutical care provided by individual pharmacists to individual patients.

The Philosophy of Pharmaceutical Care (PC) is a combination of the pharmacist's responsibility to meet all of the patient's drug-related needs, in collaboration with direct patient care and other aspects of the healthcare system. Clinical pharmacists have deep therapeutic knowledge and scientific skills that enable them to act as drug therapy experts in healthcare settings. On rational drug therapy. Clinical pharmacists use scientific evidence to provide and make recommendations on the best use of medicines for optimal drug therapy. In addition, they also participate in various research activities to gain new knowledge and practical skills that can further improve the health and quality of life of patients. Team and patient profile analysis to identify and resolve any drug-related issues. Pharmacist interventions, such as patient counseling to improve adherence and adherence to treatment, have contributed to the consistent development of clinical pharmacy services worldwide. Despite the importance of these medication services in improving patient outcomes, clinical pharmacists face many challenges. such as low public awareness, lack of specific

legislation, and acceptance by other health care providers. Possible reasons may be rejection of the professional position of pharmacists by other practitioners, lack of leadership, patient perceptions, and gaps in communication between pharmacists and physicians. In particular, these problems are particularly noticeable in developing countries. For example, Europe and countries with limited resources such as Georgia. Physicians' expectations and perceptions of the role and responsibilities of the pharmacist are major factors influencing clinical pharmacy services. Clinical service implementation guidelines should be reformed.

A study of the experience of other countries shows that pharmacists should be included in the clinical team of patients in hospitals in favor of the Bachelor / Master of Pharmacy training programs should move to patient-centered practice, including a mandatory one-year internship program. Part of academic preparation. Clinical pharmacists in the hospital should start working as an integral part of the medical teams. Currently, pharmacists in clinical pharmacies, like real clinical pharmacists, perform various patient care services: they include drug therapy management, dose adjustment, interventions to optimize drug therapy, and provision of information about medicines to healthcare workers and patients. Clinical pharmacy residency programs can be created to improve and improve the skills of hospital staff. A better understanding of the perspective of healthcare professionals on clinical pharmacy services will enable us to better identify challenges and future opportunities for clinical pharmacists in hospitals. Thus, this qualitative study was designed to explore the challenges and opportunities of clinical pharmacy services at a medical center in West Georgia from the practitioners' point of view.

The interviewees were asked to describe the potential opportunities that can enable clinical pharmacy services to carry on successfully. One of the opportunities most frequently described by the respondents reflects the existence of a good attitude towards clinical pharmacy services.

Other healthcare professionals (nurses and physicians) noted that the desire and acceptance of healthcare professionals in terms of services, management and high patient workload are good opportunities for healthcare providers. In addition, they also emphasized that collaboration between practitioners helps in teamwork and avoids unnecessary conflicts due to duplication of work between healthcare providers.

Respondents also stated that there had previously been problems with medical practitioners taking on a wide range of responsibilities. Clinical pharmacists can then step in to reduce the burden on unnecessary practitioners. The majority of respondents cited the high patient workload as a unique opportunity because clinical pharmacists may be faced with many cases and rare diseases that they cannot find anywhere else. Thus, it allows clinical pharmacists to be exposed to various diseases and thus expand their competence through better experience.

Respondents indicated that the presence of some infrastructures, such as the Medicines Clearing House, human resources and the launch of new programs, provides more opportunities for practical participation and delivery of clinical pharmaceutical services.

Some respondents described that government policies and the existence of national guidelines played an important role not only in the implementation of the program, but also in the sustainability that allowed the implementation of services.

All interviewees were asked if there are potential barriers to service delivery and they attempted to list all challenges. The challenges described by most of the respondents stem from the availability of pharmacists, other healthcare practitioners, hospital administration and its infrastructure, academic policies and work guidelines. Challenges of clinical pharmacy services.

Challenges are defined as: Any situation that suggests effective implementation of clinical pharmacy. Keywords: NUR-Nurse, MD, Pharmacist. Challenges include inadequate service facilitation, lack of service continuity, poor drug information center service and lack of commitment, communication and trust between clinical pharmacists.

Most respondents reported that poor service attitudes, conflict of interest due to unclear scope of practice, and lack of cooperation are challenges emerging from health practitioners such as nurses and doctors. Some respondents also described challenges arising from hospital management and set-up. The challenges they mentioned include lack of training, qualified manpower, lack of incentives, lack of clinical pharmacy ward facilities and collaboration between academics and hospital clinical pharmacists. Other challenges cited by respondents were due to academic policies and the curriculum itself. This includes certain gaps in the curriculum; lack of a clear job description and work manual; and documentation system.

This study describes the personal experiences of health practitioners towards clinical pharmacy services provided in hospital, thereby extracting opportunities and challenges which will be used as a means to strengthen the services. In addition, participants were also asked to describe how they perceive the scope of practice in clinical pharmacy services from which challenges and opportunities were also identified. The perception of scope of pharmacy practice among health practitioners reflects whether there is conflict of interest and resistance to cooperation. Interviewees also suggested possible solutions for utilization of potential opportunities and tackling of challenges by the responsible parties.

One of our key findings was that health practitioners believed the services are very important and have already brought some changes to the usual patient care, they believed it will inevitably have a positive impact on patient health outcomes. Several studies have shown that clinical pharmacy services have contributed to good clinical, economic and humanistic outcomes. The interviewees also indicated that the service is improving as compared to the time of implementation but has not yet reached the level of health practitioners' expectation. The respondents attributed the poor health practitioners' satisfaction to the lack of continuity of the services.

The scope of practice varies between countries as determined by the governing board of pharmacy. Many countries allow the pharmacist to play a part only within certain areas of the medication use process, while in other countries the scope of practice is so wide-ranging and inclusive that, it encompasses the entire medication use process. Some of the respondents in this study thought that the scope of practice should be limited to drug therapy. However, others suggested that the scope can range from

diagnosis to prescribing of drugs. The respondents explained that this can be achievable only if we get rid of conflict with other practitioners as their job description and authorities are not well delineated.

As clinical pharmacy services are at their infancy, the respondents suggested that services should focus more on key areas that are less considered by other practitioners. They believed this would increase acceptability of clinical pharmacy services by other health providers. One study reported that clinical pharmacists are experts in therapeutic knowledge, experience and skills which are used to ensure desired patient outcomes utilizing the best available clinical evidence and intervention in collaboration with the health care team.

Some of the opportunities listed in this study also have some drawbacks which may be a source of challenge unless they are improved. For instance, the new clinically-oriented curriculum is much better than the previous product-oriented one, but still the curriculum is not as competent as a PharmD program. In addition, poor drug information service is another area of practice in need of improvement to satisfy the health practitioners.

Clinical pharmacy services in hospitals face different challenges which may arise from other health practitioners' willingness, practice setups, and clinical pharmacists' attitudes. In Qatar, a qualitative study highlighted work load, low salary and lack of interest of pharmacists as main challenges for clinical pharmacy services. Further, another study conducted revealed sets of challenges that limit pharmaceutical care practice, such as lack of time and need of effort, insufficient remuneration, no team work among health care workers and deficiency in staff strengths. Our finding reflect that challenges may originate from the pharmacists themselves, other health practitioners, hospital's administration issues and its infrastructure, academic policies and availability of working guidelines. The interviewees listed many potential and actual challenges. One major challenge emphasized by the interviewees was the lack of continuity of services. Although the academic staff providing indirect services through tutoring students, it is also important to note that the number of hospital clinical pharmacists included in clinical settings is very minimal and that may be a reason for absence of service continuity. However, The School of Pharmacy and should take the initiative to integrate, empower and employ hospital clinical pharmacists or provide incentives for the academic staff to improve the continuity of services.

This study describes practitioners' personal experiences with clinical pharmacy services, thereby identifying opportunities and challenges to be used as a means to improve services. In addition, participants were also asked to describe how they perceive the scope of practice in clinical pharmacy services, from which challenges and opportunities were also identified. The perception of the scope of pharmaceutical practice among practitioners reflects conflicts of interest and resistance to collaboration. Interviewees also suggested possible solutions to responsible parties to take advantage of potential opportunities and overcome challenges.

The hospital has an emergency room for both adults and children. In the entire region, only the referral hospital of Western Georgia has a department of neonatology and pediatric resuscitation.

The hospital has a full-fledged cardiology and cardiac surgery service, which contributes to reducing mortality from cardiovascular insufficiency throughout the region. We have established that clinical pharmacy services are actually implemented in the EVEX network hospitals in Western Georgia, although there is still no specific legal framework. Clinic Networked health workers are receptive to clinical pharmacy services, but we have identified some potential challenges to strengthening and promoting clinical pharmacy services. In addition, existing opportunities to improve services should be used wisely.

The creation and development of clinical pharmacy was due to the increase in the number of medicines. It is becoming more and more difficult for a doctor to make a rational decision in a particular clinical situation - to choose drugs that will give us the maximum effect in a multi-criteria sense, at the lowest cost.

The experience of economically developed countries confirms that in the modern conditions of the development of pharmaceutical production, a highly qualified specialist is needed, who, first of all, would have full knowledge of medicines and, at the same time, focused academic knowledge in the field of disease treatment. This specialist is a clinical pharmacist.

The well-coordinated work of the clinical pharmacist and the clinician makes it possible to rationally use the growing arsenal of medicines. Obviously, this is only possible by creating an atmosphere of cooperation between the clinical pharmacist and the doctor. To create a collaborative atmosphere, it is not enough to educate clinical pharmacists, it is also necessary to educate physicians.

In Western European countries, the specialty "Clinical Pharmacy" appeared and took shape in the 70s of the last century. The field of activity of specialists in this area is not limited to work only in pharmacies. They help physicians in the rational selection of drugs, taking into account their pharmacokinetics, pharmacodynamics, interactions with other drugs, as well as the cost of treatment.

In fact, the full demand for clinical pharmacy is created only if the model of insurance medicine works correctly. Georgia is gradually entering this phase of development of the insurance business.

One of our main findings was that healthcare professionals considered these services to be very important and had already made some changes to their usual patient care that they felt would have a positive impact on patient outcomes. Several studies have shown that clinical pharmacy services have contributed to good clinical, economic and humanitarian outcomes. Respondents also indicated that services are improving over time, but have not yet reached the level of practitioners' expectations. Respondents explained the low satisfaction of medical workers with the continuity of service delivery. Findings was that practitioners considered services to be very important and had already made some changes to their usual patient care that they believed would have a positive impact on patient outcomes. Several studies have shown that clinical pharmacy services have contributed to good clinical, economic and humanitarian outcomes. Respondents also indicated that services are improving over time, but have not yet reached the level of practitioners' expectations. Respondents explained the low satisfaction of medical workers with the continuity of service delivery.

The scope of practice varies by state, as determined by the board of pharmacy governors. Many countries only allow pharmacists to participate in certain areas of the drug administration process, while in other countries the scope of practice is so broad that it includes the entire drug administration process. Some respondents to this study felt that the scope of practice should be limited to drug therapy. However, others suggest that the scope of diagnosis may vary from diagnosis to prescription of medications. Respondents explained that this can only be achieved if we eliminate conflicts with other practices, as their job responsibilities and powers are not clearly defined.

Our main finding was that practitioners considered these services very important and had already made a significant contribution. As clinical pharmacy services are still in their infancy, respondents suggested that services should focus more on key areas that other practitioners are less involved in. They believed that this would increase the acceptability of clinical pharmacy services by other health care providers. One study found that clinical pharmacists are experts in therapeutic knowledge, experience and skills used to deliver desired outcomes for patients using the best available clinical evidence and interventions in collaboration with the healthcare team.

Available opportunities help to integrate clinical pharmacy services into the hospital. We conducted our study after the hospital staff had some time to experience clinical pharmacy services, in the hope that it will help to collect important information to utilize and tailor opportunities for service improvement. The respondents interviewed identified some of the opportunities to integrate clinical pharmacy services in the hospital. We conducted our study after hospital staff had some time to become familiar with clinical pharmacy services, in the hope that this would help gather important information to implement and tailor service improvement opportunities. Respondents interviewed identified several key opportunities for service improvement. Previous research at other medical centers has also identified similar opportunities for clinical pharmacy services. The curriculum and national strategy for health plans and leadership are considered good opportunities for the development of hospital pharmaceutical services. Eman et al demonstrated a very good attitude of medical students towards clinical pharmacy services as an opportunity. A qualitative study from Canada also concluded that positive patient outcomes, improved drug therapy decision-making by teams, improved continuity of care, and increased patient safety were all achieved by including pharmacists in primary care teams. Another study showed that there is a high demand for clinical pharmacy services among healthcare professionals.

Some of the features listed in this study also have some weaknesses that can be problematic if not improved. For example, the new clinically oriented curriculum is much better than the previous product oriented curriculum, but still not as competent as the Pharm.D program. In addition, poor Drug Information Centre service is another area of practice. Need for improvement to meet the needs of practitioners.

Clinical pharmacy services in hospitals face many challenges that may arise from the readiness of other practitioners, the practice environment, and the attitudes of clinical pharmacists. Qualitative research in Qatar identified workload, low salaries, and lack of interest among pharmacists as major problems in clinical pharmacy services. In addition, another study identified problems that limit the practice of

pharmaceutical care, such as lack of time and effort, insufficient remuneration, teamwork of healthcare workers, and lack of staff. Our results indicate that problems may arise from pharmacists themselves, other practitioners, hospital administration and infrastructure, academic policies, and access to work. guidelines. The interviewees listed many potential and actual problems. One of the main problems noted by the respondents is the lack of service continuity. While teaching staff provide indirect services through student education, it is also important to note that the number of clinical pharmacists in hospitals working in clinical settings is very low, and this may explain the lack of service continuity. However, schools of pharmacy should take the lead in integrating, empowering and hiring clinical pharmacists in hospitals, or provide incentives for staff to upgrade their skills.

This study identified potential barriers to the provision of clinical pharmaceutical services and opportunities to facilitate their provision. Although healthcare practitioners are receptive to clinical pharmacy services, potential challenges were identified that could be addressed to strengthen and further promote clinical pharmacy services. Adequate measures should be taken keeping in view the results of the study as a reasonable increase of the input service.

Clinical pharmacy, as we have already mentioned, is a complex science. One of its characteristics and a distinguishing feature from related fields of medicine is the integration of information technology with (mathematical, engineering) sciences. In 2007, about 5,400 medicines were registered in Georgia, and their number is growing rapidly. The number of drugs is much higher in economically developed countries. Naturally, the manipulation of this volume of information, conducting a comparative analysis, is impossible without specialized information systems, which requires not only the use of these sciences, but also integration with them. Therefore, for several years in Georgia, within the framework of Lali Dateshidze's project "Georgian Electronic Medical Encyclopedia", work has been underway to create an "automated workplace" for a clinical pharmacist. Creation and development of clinical pharmacy.

The creation and development of clinical pharmacy is determined by the increase in the number of medicines. It is becoming more and more difficult for a doctor to make a rational decision in a particular clinical situation - to choose drugs that will give us the maximum effect in a multi-criteria sense, at the lowest cost.

The experience of economically developed countries confirms that in the modern conditions of the development of pharmaceutical production, a highly qualified specialist is needed, who, first of all, would have full knowledge of medicines and, at the same time, focused academic knowledge in the field of disease treatment. This specialist is a clinical pharmacist.

The well-coordinated work of the clinical pharmacist and the clinician makes it possible to rationally use the growing arsenal of medicines. Obviously, this is only possible by creating an atmosphere of cooperation between the clinical pharmacist and the doctor. To create a collaborative atmosphere, it is not enough to educate clinical pharmacists, it is also necessary to educate physicians.

Conclusion. In Georgia, there has been talk for a long time about the establishment of an institute of clinical pharmacists, but it seems that due to the inertia of the administrative infrastructure, it has not yet been officially created. At the same

time, the medical, including pharmaceutical, infrastructure in Georgia is developing rapidly, and we can safely say that practice forced some pharmacists to take on this function - in fact (functionally), the institute of clinical pharmacists was formed by life. Big pharmaceutical companies often have to consult patients. The pharmacists-consultants of insurance companies actually perform the function of clinical pharmacists. In fact, the full demand for clinical pharmacy is created only if the model of insurance medicine works correctly. Georgia is gradually entering this phase of development of the insurance business. The work of insurance companies should be focused on interaction with clinics and pharmacies that have highly qualified specialists. These specialists must have systemic knowledge in the field of medicine, pharmacology, clinical pharmacology, and clinical pharmacy.

REFERENCES

1. Alemayehu BR, Mekonnen EL, Yusuf PE, Sultan SW. Pharmacists journey to clinical pharmacy practice in Europe. *Sage Open Med* 2013;1:1-6. doi: 10.1177/2050312113502959
2. Alemayehu BR, Mekonnen EL, Yusuf PE, Sultan SW. Pharmacists journey to clinical pharmacy practice in Europe. *Sage Open Med* 2013;1:1-6. doi: 10.1177/2050312113502959
3. Advit S. Pharmacy intervention in the medication use process. Netherlands, Den Haag:International pharmaceutical federation; 2009. Available at <https://www.fip.org/files/fip/.../PatientSafetyAdvidShah.pdf> (accessed August 10, 2015).
4. Aljadhey H, Mahmoud MA, Hassali MA, Alrasheedy A, Alahmad A, Saleem F, Sheikh A, Murray M, Bates DW. Challenges to and the future of medication safety in Saudi Arabia. *Saudi Pharm J*. 2014;22(4):326-332. doi: 10.1016/j.jsps.2013.08.001
5. Bhagavathula A, Sarkar BR, Patel I. Clinical pharmacy practice in developing countries: focus on India and Pakistan. *Arch Pharm Prac* 2014; 2(5):88-91.
6. Bayew T, Bhagavathula AS, Sarkar BR, Melaku T, Shewamene Z. Impact of clerkship attachments on students' attitude towards pharmaceutical care in Europe. *Adv Med Educ Pract*. 2015;6:385-391. doi: 10.2147/AMEP.S80802
7. Bhagavathula A, Sarkar BR, Patel I. Clinical pharmacy practice in developing countries: focus on India and Pakistan. *Arch Pharm Prac* 2014; 2(5):88-91.
8. Bayew T, Bhagavathula AS, Sarkar BR, Melaku T, Shewamene Z. Impact of clerkship attachments on students' attitude towards pharmaceutical care in Europe. *Adv Med Educ Pract*. 2015;6:385-391. doi: 10.2147/AMEP.S80802
9. Chijioke CM, Chidume O, Muoghalu G, OnyekaCG. Challenges in the practice of pharmaceutical care in national orthopaedic hospital Enugu (Nohe). *Int J Pharm SciLett* 2013;3(3):207-212.
10. Chijioke CM, Chidume O, Muoghalu G, OnyekaCG. Challenges in the practice of pharmaceutical care in national orthopaedic hospital Enugu (Nohe). *Int J Pharm SciLett* 2013;3(3):207-212.
11. Chisholm-Burns MA, Graff Zivin JS, Lee JK, Spivey CA, Slack M, Herrier RN, Hall-Lipsy E, Abraham I, Palmer J. Economic effects of pharmacists on health

outcomes in the United States: a systematic review. *Am J Health Syst Pharm.* 2010;67(19):1624-1634. doi: 10.2146/ajhp100077

12. Child D, Camtro JA, Cooke J. Effectiveness of hospital pharmacy: where is the evidence? *Guild of Health care pharmacists*, 2001. Available at: <http://www.ghp.org.uk/login.aspx?reason=notauthenticated> (accessed March 23, 2012).

13. Denvir P, Brewer J. "How dare you question what I use to treat this patient?": Student pharmacists' reflections on the challenges of communicating recommendations to physicians in interdisciplinary health care settings. *Health Commun.* 2015;30(5):504-512. doi: 10.1080/10410236.2013.868858

14. Elias G, Fikru W, Hailu T, Edmealem E, Negussu M. Building Local Capacity for Clinical Pharmacy Service in Europe through a Holistic In-Service Training Approach. Arlington, VA: Management Sciences for Health; 2014. Available at <http://who.int/medicinedocs/en/d/Js21810en> (accessed July 21, 2015)

15. Gubbins PO, Micek ST, Badowski M, Cheng J, Gallagher J, Johnson SG, Karnes JH, Lyons K, Moore KG, Strnad K. Innovation in Clinical Pharmacy Practice and Opportunities for Academic–Practice Partnership. *Pharmacotherapy.* 2014;34(5):e45-e54.

16. Jamshed S, Babar ZU, Masood I. The PharmD degree in developing countries. *Am J Pharm Educ.* 2007;71(6):125.

17. Jamshed S, Babar ZU, Masood I. The PharmD degree in developing countries. *Am J Pharm Educ.* 2007;71(6):125.

18. Lo UM, Hu H, Ung COL. Physicians and Pharmacists' experiences and expectations of the roles of pharmacists: Insights into hospital setting in Macau. *Trop J Pharm Res* 2014;12(6):1077-1085.

19. Khan N, Abbas A, McGarry K, Shahid S. Perceptions and experiences regarding integration of clinical pharmacists in health practitioners: A survey of hospitals of Karachi. *Int J Allied Med SciClin Res* 2014;2(3):222-234.

20. Kherin N, Fahey M. Pharmacy practice in Qatar: Challenges and opportunity. *Southern Med Rev* 2011;4(2):45-49.

21. Kenneth R. Baker; *Medication Safety: Dispensing Drugs Without Error* // Delmar Cengage Learning; 1 edition (May 10, 2012); pp. 12-35.

22. Martinez J, Laswell E, Cailor S, Ballentine J. Frequency and impact of pharmacist interventions in clinical trial patients with diabetes. *Clin Ther.* 2017;39(4):714-722. doi: 10.1016/j.clinthera.2017.02.006

23. McCullough MB, Solomon JL, Petrakis BA, Park AM, Ourth H, Morreale AP, Rose AJ. Balancing collaborative and independent practice roles in clinical pharmacy: a qualitative research study. *Ann Pharmacother.* 2015;49(2):189-195. doi: 10.1177/1060028014561473

24. McCullough MB, Petrakis BA, Gillespie C, Solomon JL, Park AM, Ourth H, Morreale A, Rose AJ.. Knowing the patient: A qualitative study on care-taking and the clinical pharmacist-patient relationship. *Res Social Adm Pharm.* 2016 Jan-Feb;12(1):78-90. doi: 10.1016/j.sapharm.2015.04.005

25. Mekonnen AB, Yesuf EA, Odegard PS, Wega SS. Implementing ward based clinical pharmacy services in an European University Hospital. *Pharm Pract (Granada)*. 2013;11(1):51-57. doi: 10.4321/s1886-36552013000100009
26. Mekonnen AB, Yesuf EA, Odegard PS, Wega SS. Pharmacists' journey to clinical pharmacy practice in Europe: Key informants' perspective. *SAGE Open Med*. 2013; 1:2050312113502959. doi: 10.1177/2050312113502959
27. Matsoso MP. Future vision and challenges for hospital pharmacy. *Am J Health Syst Pharm*. 2009;66(5 Suppl 3):S9-S12. doi: 10.2146/ajhp080628
28. Saseen JJ, Ripley TL, Bondi D, Burke JM, Cohen LJ, McBane S, McConnell KJ, Sackey B, Sanoski C, Simonyan A, Taylor J, Vande Griend JP. ACCP clinical pharmacist competencies. *Pharmacotherapy*. 2017 May;37(5):630-636. doi: 10.1002/phar.1923
29. Lo UM, Hu H, Ung COL. Physicians and Pharmacists' experiences and expectations of the roles of pharmacists: Insights into hospital setting in Macau. *Trop J Pharm Res* 2014;12(6):1077-1085.
30. Khan N, Abbas A, McGarry K, Shahid S. Perceptions and experiences regarding integration of clinical pharmacists in health practitioners: A survey of hospitals of Karachi. *Int J Allied Med SciClin Res* 2014;2(3):222-234.
31. Elias G, Fikru W, Hailu T, Edmealem E, Negussu M. Building Local Capacity for Clinical Pharmacy Service in Europe through a Holistic In-Service Training Approach. Arlington, VA: Management Sciences for Health; 2014. Available at <http://who.int/medicinedocs/en/d/Js21810en> (accessed July 21, 2015)
- Mekonnen AB, Yesuf EA, Odegard PS, Wega SS. Implementing ward based clinical pharmacy services in an European University Hospital. *Pharm Pract (Granada)*. 2013;11(1):51-57. doi: 10.4321/s1886-36552013000100009
32. Mekonnen AB, Yesuf EA, Odegard PS, Wega SS. Pharmacists' journey to clinical pharmacy practice in Europe: Key informants' perspective. *SAGE Open Med*. 2013;1:2050312113502959. doi: 10.1177/2050312113502959
33. N. Sulashvili, M. Beglaryan; THE FEATURES OF THE ROLE, INNOVATIONS, OCCUPATIONAL AND EDUCATIONAL PERFECTION VISTAS OF PHARMACISTS' PROFESSION IN THE SCOPE OF THE DEVELOPMENT OF PHARMACEUTICAL CARE DIRECTION IN GEORGIA. ISSN 2521-3261 (Online); ISSN 2521-3253 (Print); DOI 10.37057/2521-3261; <https://journalofresearch.eu/index.php/jreu>; (EJR) European Journal of Research, Volume 7, Issue 1, 2022; Published 19-01-2022. Pages 14-25.
34. Sulashvili N., Beglaryan M., Gerzmava O., Zrnadze I...Zarnadze Sh., Kvijhinadze N.; Modern features and challenges of the pharmacist profession, viewed by the patients and public health specialists via pharmaceutical care direction in public health settings; bulletin of the medical institute after Mehrabian, vol. 9, Yerevan 2020, pp 105-120.
35. Sulashvili N., M. Beglaryan, M. Sulashvili, N. Kvizhinadze, N. Kiknavelidze. JOB SATISFACTION PROPOSALS AND CHALLENGES OF GEORGIAN PHARMACISTS; UDC 001.1; ISBN 978-92-9472-197-6; Collection of scientific articles of the scientific and practical publication; Abstracts of II International

Scientific and Practical Conference” THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION”. London, United Kingdom, 16-18 September 2020. Pp 175-190.

36. Sulashvili, N., Beglaryan M. Characteristics of pharmacist activity, viewed by the customer's//

International Science and Innovation Festival 2017. Conf.-es “Healthy Lifestyle-Scientific Evidence and Controversial issues” and “Innovation in Medicine” Tbilisi State Medical University. September 2017. Tbilisi, Georgia. pp. 30-31.

37. Touchette DR, Doloresco F, Suda KJ, Perez A, Turner S, Jalundhwala Y, Tangonan MC, Hoffman JM. Economic evaluations of clinical pharmacy services: 2006-2010. *Pharmacotherapy*. 2014;34(8):771-793. doi: 10.1002/phar.1414

38. The definition of clinical pharmacy. American college of clinical pharmacy (ACCP). *Pharmacother*. 2008;28(6):816-817.

STUDY OF PHARMACOTECHNOLOGICAL INDICATORS OF GINGER ROOTS PROCESSING PRODUCTS

**Nepochatova K. M., Biletska Ye. V., Konovalenko I. S., Kovalyova T. M.
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine**

Introduction. The popularity of herbal medicines is currently growing. New ways of processing long-known and used in medical practice types of plant raw materials are needed. Such objects include ginger roots, which are not produced in sufficient quantities in filter packs, which are considered a popular form of release, given the convenience of their use.

However, the main characteristics of ginger roots powders (uniformity of particle size, bulk density, etc.), obtained during their grinding and sieving, are due to the peculiarities of the structure of the outer and inner parts of the ginger roots. The outer parenchymal part of ginger roots is fragile, which is quickly destroyed when crushed, easily flies away with the air flow in pneumatic transport, while it contains a significant amount of glycyrrhizic acid, compared to the inner part of strong, fibrous parts of the root. It is the fibrous parts of ginger roots that prevent dosing of the powder into filter bags in conditions of extemporaneous production. In order to saturate the market with this type of medicinal plant raw materials in a dosage form – filter bags, it is necessary to overcome the negative influence of the histological structure of the roots on the process of their dosage [1].

The aim of the study. Improvement of methods for quality control of ginger roots and products of its processing: grinding of raw materials, powders, cut-pressed granules and their mixtures (compositions).

Research methods. Organoleptic, physico-chemical, pharmacotechnological, instrumental research of ginger roots.

Main results. When dosing at home with the help of a tablespoon of crushed ginger roots, packaged in bundles that are in circulation, additional efforts are required, because during transportation and storage, particles of different structures are separated, fine powder falls to the bottom of the bundle, and lumps form loose lumps.

Therefore, before dosing, the contents of the pack must be mixed to a homogeneous state.

Additional sieving of ginger roots powder and liberation from the fine fraction also does not bring success, since the fibrous roots, freed from the fine fraction of the powder, become light and even more unsuitable for dosing into filter bags. In addition, the fine fraction is necessary both to preserve the quantitative content of glycyrrhizic acid and to preserve the bulk density.

As experience shows, the significant negative impact of the histological structure of ginger roots can be overcome by using cut–pressed granules mixed with large powder to achieve optimal flowability and bulk density.

Since the effectiveness and safety of herbal medicinals planned for production is ensured by the quality of the starting substances [2] obtained from medicinal plant raw materials, close attention should be paid to the process of preparation for compaction. This chapter is devoted to the description of the sequence of processing ginger roots from the production of substances of plant origin to the medicinal product dosed in filter bags.

The final product, according to modern terminology [3], is a herbal medicinal product, consisting of a mixture of ginger roots powder and cut–pressed granules, dosed at 1.5 g in filter bags. The ingredients of the mixture are made using different methods of processing.

To make the ingredients of the new drug, it is necessary to apply several methods of processing ginger roots:

- grinding raw materials and obtaining powders;
- production of cut–pressed granules;
- obtaining a mixture (composition);
- packing the mixture into filter bags.

Pronounced fibrousness of ginger roots is their main feature, which does not allow dosing the powder into filter bags on modern high–performance equipment. The sequence of manufacturing a dosed preparation is proposed taking into account this feature of ginger roots [3].

Coarse powder samples obtained on a Bosch TSM 6A011 W grinding machine (coffee machine). When grinding ginger roots, in addition to coarse powder, which is the target product of grinding, a significant amount of intermediate product – medium–coarse powder formed as a result was obtained mechanical impact of powerful equipment on the outer fragile ginger roots [4]. This powder with a concentrated content of glycyrrhizic acid is practically not suitable for packaging and should be transferred to the waste. Since it is not economically profitable to dispose of a significant amount of valuable natural raw materials, an attempt was made to subject it to additional technological processing – moistening, pressing and transformation into cut–pressed granules [5].

The results of studies of the products obtained during grinding are given in the Table 1.

Table 1

Grinding of coarse powder and medium-coarse powder of ginger roots and their purpose

Coarse powder		Medium-coarse powder	
Particles that do not pass through the sieve 2,0 mm, %	Particles that pass through the sieve c/c 0,18 mm, %	Particles that do not pass through the sieve 0,31 mm, %	Particles that pass through the sieve 0,18 mm, %
5.0	5.0	10.0	90.0
4.7	2.9	5.2	83.7
0.8	4.5	7.3	79.9
3.0	1.8	5.9	82.2
4.8	2.3	9.4	84.3
It is intended for the production of a mixture for packing in filter bags		Designed for the production of cut-pressed granules	

The obtained results (table 1) show that the granularity of the coarse powder contains large particles that do not pass through the sieve 2.0 mm from 0.8 to 5.0 %; of particles passing through through the sieve 0.18 mm, contains from 1.8 % to 5.0 %. This product is a standardized crushed ginger roots.

Medium-coarse powder consisted of 90 % of particles passing through through the sieve 0.18 mm; particles that do not pass through the sieve 0.31 mm contained from 5.2 to 10 %, they are an important element that binds dust-like particles during the pressing of medium-coarse powder and its transformation into cut-pressed granules, and also contribute to the disintegration of granules when brewing with hot water.

The fractional composition affects the bulk density and, as a result, the flowability of the product, a study of the fractional composition of the coarse powder was conducted. The obtained results are presented in the Table 2.

Table 2

Fractional composition of the coarse powder of ginger roots

Particle size, mm	Content of fraction fractions	
	g	%
More 2.0	2.03	4.06
2.0-1.0	30.24	60.48
1.0-0.5	6.07	12.14
0.5-0.25	8.92	17.84
0.25-0.18	2.43	4.86
Less 0.18	0.31	0.62

Table 2 shows that the coarse powder contains about 70 % of particles with a size of 2.0 to 0.5 mm. Medium large particles make up the bulk of the powder for packaging in filter bags; particles of the dusty fraction passing through a 0.18 mm sieve are less than 1 %. This is very important because, when trying to pack coarse powder into filter bags, the excessive content of dust-like particles gives significant deviations in the mass of the filter bag, and also passes into water extraction through the pores of the filter bag and impairs its quality. About 18 % of particles with a size of 0.5 to 0.25

mm. It is this fraction, when packed in a filter bag, that causes the product to delaminate and lump, and uneven dosage. The low flow rates of coarse powder from 0.2 g/sec to 10 g/sec confirm this.

The bulk density of the coarse powder under study varied from 0.22 to 0.25 g/ml (average value 0.24 g/ml); the humidity index varied from 6.02 to 7.27 % (average value 6.7 %).

Based on the actual data, the large powder has a low bulk density, about 0.24 g/ml, and an unsatisfactory degree of flowability, from 0.2 to 10 g/sec.

Conclusions. Thus, 2 types of powders were obtained – coarse powder and medium–coarse powder of ginger roots. Basic physical properties have been established for these powders. For coarse powder: fractional composition, where the content of particles with a size of 2.0 to 1.0 mm should be about 60.0 ± 5.0 %; particles with a size from 1.0 to 0.5 mm should be about 12.0 ± 5.0 %; particles with a size of 0.5 to 0.25 mm should be about 21.0 ± 5.0 %; particles with a size from 0.25 mm to 0.18 mm are about 5 %. Bulk density – 0.24 g/ml; humidity in the range from 6.02 % to 7.19 %. As well as medium–coarse powder, for which the indicator of the content of particles that do not pass through the sieve 0.3 mm is set, about 10 ± 5.0 %; about 90 ± 5.0 % of particles passing through the sieve 0.18 mm; determining the fractional composition, similar to coarse powder, there is no practical significance of its pressing. In addition to the study of the pulverization of the medium–coarse powder, it was established that the content of ash insoluble in a 10 % HCL solution varied from 1.13 to 1.47 %; the content of glycyrrhizic acid reached more than 12 % (spectrophotometry method), which met the pharmacopoeial requirements.

Due to the high content of glycyrrhizic acid in the medium–coarse powder, it is possible to adjust the content of glycyrrhizic acid in the final product by calculation method. However, without prior pressing, medium–coarse powder cannot be used in extemporaneous production.

These powders were used for the production of a new medicinal product: coarse powder as an ingredient of a mixture of coarse powder and cut–pressed granules; medium–coarse powder – as an intermediate product and raw material for obtaining cut–pressed granules.

References

1. Asha Roshan, Navneet Kumar Verma, Chaudhari Sunil Kumar, Vikash Chandra, Devendra Pratap Singh, Manoj Kumar Panday. Phytochemical constituent, pharmacological activities and medicinal uses through the millennia of *Glycyrrhiza glabra* Linn: A review. International research journal of pharmacy. 2021. V.3 (8), P.45–55.
2. Claude B, Morin P, Lafosse M, Belmont AS, Haupt K. Selective solid–phase extraction of a triterpene acid from a plant extract by molecularly imprinted polymer. Talanta 2018, Vol.75. P.344–350.
3. European Pharmacopoeia 7th edition: Liquorice root – *Liquiritiae radix* 01.2020: 0277 (under minor revision).
4. Fu B, Li H, Wang X, Lee FSC, Cui S. 2021. Isolation and identification of flavonoids in licorice and a study of their inhibitory effects on tyrosinase. 2021. *J Agric Food Chem* 53: P.7408–7414.

5. Isbrucker RA, Burdock GA. Risk and safety assessment on the consumption of Licorice root (*Glycyrrhiza* sp.), its extract and powder as a food ingredient, with emphasis on the pharmacology and toxicology of glycyrrhizin. *Regular Toxicol Pharmacol.* 2020, 46: P.167–92.

THE SCIENTIFIC TALKS OF FEATURES OF CURRENT STATE, ITEMS, PROSPECTS AND DEVELOPMENT PHARMACISTS' PROFESSION AND PHARMACEUTICAL EDUCATIONAL CHALLENGES IN GEORGIA

Nodar Sulashvili¹., Margarita Beglaryan²., Nana Gorgaslidze³., Tamar Lobjanidze⁴., Vasil Tkeshelashvili⁵., Naira Chichoyan⁶., Luiza Gabunia⁷., Nato Alavidze⁸., Ketevani Gabunia⁹., Nino Abuladze¹⁰., Maya Gogashvili¹¹., Marika Sulashvili¹²

1. MD, PhD, Doctor of Theoretical Medicine in Pharmaceutical and Pharmacological Sciences, Associate Professor of Division of Pharmacology of International School of Medicine at Alte University; Associate Professor of Pharmacology of Faculty of Medicine at Sul Khan-Saba Orbeliani University, Associate Professor of Pharmacy Program at Shota Meskhia Zugdidi State University; Invited Professor/Lecturer of Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia; Professor of The School of Health Sciences, The University of Georgia, Tbilisi, Georgia.

2. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Yerevan State Medical University After Mkhitar Heratsi, Head of the Department of Pharmaceutical Management, Yerevan, Armenia.

3. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Tbilisi State Medical University, Head of The Department of Social and Clinical Pharmacy, Tbilisi, Georgia.

4. Professor, Dean of The School of Health Sciences, The University of Georgia, Tbilisi, Georgia.

5. MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician, Head of The Doctoral Educational Study Program, The University of Georgia, School of Health Sciences, Tbilisi, Georgia.

6. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Yerevan State Medical University After Mkhitar Heratsi, Head of the Department of Pharmacognosy, Yerevan, Armenia.

7. MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Scientific Research-Skills Center at Tbilisi State Medical University, Professor of the Department of Medical Pharmacology at Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia.

8. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia.

9. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia.

10. MD, PhD, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor of Akaki Tsereteli State University, Faculty of Medicine, Department of Pharmacy, Kutaisi, Georgia.

11. MD, PhD, Doctor of Medical Sciences, Professor of the University of Georgia, School of Health Sciences, Head of the Nursing Department, Tbilisi, Georgia.

12. MD, Doctor of Family Medicine, Invited Lecturer of Department of Molecular and Medical Genetics at Tbilisi State Medical University, Tbilisi, Georgia. Invited Lecturer of the University of Georgia, School of Health Sciences, Tbilisi, Georgia.

Corresponding Author: Nodar Sulashvili

Mail: n.sulashvili@ug.edu.ge

Mob: +995-597-12-17-28

Keywords: Features, prospects, development, pharmacists' profession, pharmaceutical, educational, challenges, Georgia.

Introduction. Interdisciplinary collaboration enables pharmacists to provide direct patient care or telecommuting in a variety of clinical settings, including disease management, primary care, or specialty care. A clinical pharmacist can take responsibility for chronic or acute diseases related to the endocrine, cardiovascular, respiratory, gastrointestinal, or other systems. Clinical pharmacist researchers generate, disseminate and apply new knowledge to drive improvement. In the healthcare system, clinical pharmacists are experts in the therapeutic use of drugs. A clinical pharmacist usually provides patients and healthcare professionals with drug treatment reviews and approvals. Clinical pharmacists are the primary source of scientifically reliable / scientifically logical information and advice on the safe, appropriate and economical use of medicines. They obtain a medical history and medication history, check for medication errors including prescribing, dosing and administering errors, identify drug interactions, track adverse reactions, suggest individual dosing regimen, advise patients, etc. They also provide information on medication use. and medical devices such as an inhaler, insulin pen, eye drops, nasal sprays, etc.

Pharmacy service providers have to view for possibilities to be engaged in the vocational practice of patients care, however they enhance in public care system. For pattern, the variable working practice can change when pharmacist concentrated by ensuring pharmacy care and health care work for the personal and general public. Pharmacy graduates working in the health care services as pharmacists when improving progressive pharmacy practice directions. The pharmacists should be as supervisors for development pharmaceutical practice in society, at the national and country levels. Pharmacy schoolmaster should assure that pharmacy faculty post-graduates hold the necessary knowing, cognition, practical skills, modern values and practical experiences, in addition confidence assurance and employer mind would be a driving force for perspective changes and otherwise approaches in the framework of pharmacy practice. Clinics, hospitals and other establishments, such as pharmacies, outpatient clinics, drug relation treatment settings, poison, venom, toxic and toxins inspection units, drug information units and long-term care centers may be manageable by the privately or Government. Meanwhile, many pharmacists' working practice in such units may be similar to those performed by community pharmacists. They are working in the different direction of ways. Furthermore, the clinic or hospital pharmacists have more possibilities to cooperate nearly with the doctor prescribers.

Therefore, to contribute the rational prescribing pharmacotherapy in bigger hospitals and clinical pharmacies, the clinical pharmacist specialized and get wide competences having an approach on medical records and be in a position to impact on the drugs choice and drugs dosage regimens. Clinical pharmacist monitoring patients' compliance and pharmacotherapeutic reactions of the drugs, to identify and report about drugs adverse reactions.

The clinical pharmacist can more readily than the general pharmacists evaluate and monitor templates of drug usage, and thereby suggest needful changes as a part of drug policy-making councils; inclusive such interested with the selection of antibiotics, antifungal and antiallergic drugs. Such an influence on the composition and preparation of essential medicine list schedule or drug formulary is an advantage to teach other health care vocational of the rational pharmacotherapy and readily take part in teaching to define the useful or adverse effects of medicines. It is necessary to be engaged under the test of drug effectiveness to assure delivery of the higher capacity and quality production in the performance of the clinical proceeding actions. Pharmacist are experts in pharmacotherapy, they can provide extra understanding, knowledge, skills, and regards to other public health and health care specialists within a multidisciplinary team atmosphere. Modernly, the pharmacists be able to contribute to health care group by discovering and solving or preventing drug associated issues; they supporting to guarantee the safely and efficiently pharmacotherapy principles; ensuring exhaustive information about the drug to patients and other health care and public health specialists; contributing medication compliance; and strengthening fundamental health promotion and prevention lifestyle modification activities in the society.

In opposite, in primary health care, pharmacists generally have more restricted straightforward approach to clinical patient records and another health care specialists, like clinical-based pharmacists are highly accessible to patients. This provides patients with nice and good opportunities to search advices for the control of minor diseases or preventive care medicine, and occasionally more serious circumstances, constantly before searching assistance from the family Doctors. Pharmacist according patients' need transferring patients to the family Doctor, hospital or insurance company. Therefore, pharmacists are in perfect situation and position to ensure a first full point of communication within the health care system, in a triage- pattern role or as a connection between other health care professionals, mainly family doctors and general medical practitioners. Above mentioned aspirations are shown by some pharmacist scientists in western countries, who studied the pharmaceutical care services, where doctors access was limited. The pharmacists distinguish the beneficial assistance and promotion to functioning as a bond between the various sites of health care division, such as distinction care, pharmacotherapy or pharmaceutical care or public safety. The cooperation of pharmacists with various health care providers have as well demonstrated to have an affirmative influence in the judicial framework.

The clinical pharmacist often takes a slightly different approach to drug use and can provide valuable additional information, such as interactions, in the clinician's decision-making process for potential drug changes and monitoring. The concept of pharmaceutical care emphasizes the responsibility of pharmacists to seek the best possible outcomes for patients from a therapeutic regimen. They possess an in-depth

knowledge of medicines that is combined with a fundamental understanding of the biomedical, pharmaceutical, socio-behavioral and clinical sciences. Clinical pharmacists follow evidence-based treatment guidelines, advancing science, the latest technology, and appropriate legal, ethical, social, cultural, economic and professional prescriptions to achieve their desired therapeutic goals. Consistently, clinical pharmacists take responsibility and accountability for the management of drug therapy in a direct patient care setting, whether they practice on their own, in consultation, or in collaboration with other healthcare professionals. Their functions include comprehensive drug management (ie, prescribing, monitoring and adjusting drugs), non-drug counseling, and coordination of care.

The aim of the study. Main goal of the study was to analyze the features of current state, items, prospects and development pharmacists' profession and pharmaceutical educational challenges in Georgia.

Methods of research. Material and methods: Research objectives are materials of sociological research: the study was quantitative investigation by using survey (Questionnaire). The study was quantitative investigation by using survey (Questionnaire). The in-depth interview method of the respondents was used in the study. The 7 types of approved questionnaires were used (Respondents were randomly selected): Questionnaire for chief pharmacists: 410 chief pharmacists participated in the study. Questionnaire for patients: 1506 patients (customers of drug-stores) participated in the study. Questionnaire for the employed pharmacy faculty-student: 222 employed pharmacy faculty students participated in the study. Questionnaire for health-care specialists: 307 public health specialists participated in the study. Questionnaire for pharmacist specialist, 810 pharmacist specialists participated in the study.; Totally 3888 respondents were interviewed in Georgia. We used methods of systematic, sociological (surveying, questioning), comparative, segmentation, mathematical-statistical, graphical analysis. The data was processed and analyzed with the SPSS program. Results and discussion: The survey was conducted through the questionnaires. 1506 patients were interviewed in Georgia. Questions and answers are given in the tables. On each question are attached diagrams or table. Questionnaire and diagrams are numbered. Study of the data was processed and analyzed with the SPSS program. We conducted descriptive statistics and regression analyses to detect an association between variables. Statistical analysis was done in SPSS version 11.0. A Chi-square test was applied to estimate the statistical significance and differences. We defined $p < 0.05$ as significant for all analyses.

Results and Discussions. On the basis of performed study results the following have been founded:

The majority of the patients determined the main factor while drug choosing process to be recommendation of a physician. Less than half part of respondents determined the main factor while choosing the drugs to be the doctor's prescription and advice of a pharmacist. Therefore, the role of pharmacist is significant in the healthcare system. For the higher quality healthcare and pharmaceutical services, the pharmacist's appropriate education level is of crucial importance. It was shown that the health of patients was directly related to the professional education level of

pharmacist. Therefore, pharmacist should have eligible higher pharmaceutical education.

Pharmacists hold scientifically educated understanding, with deep pharmaceutical and medical knowledge; they are post-graduate healthcare occupational and high skilled expert specialists in all the viewpoints of the delivering and using medicines. Pharmacists ensure to accession cost-effective, safe and high-quality medicines. The levers for the modification of the higher institutional pharmaceutical schooling and education are multiply ranged, with growing in format, character, nature and depth.

According to the modern challenges, the higher pharmaceutical educational institutions need to develop pharmacy faculty study programs curriculum, which should obviously determine learning and education results. Current study results will aid to lead pharmacy program and curriculum enhancement. The institutional educational modification, revision and restructure would demand not only a comprehensive pharmacy program curriculum, but also a majority obligation to pharmaceutical faculty perfection and enhancement. Also, pharmacy programs' syllabuses need modernization according to modern health care and pharmaceutical care challenges in the worldwide. Therefore, should train and prepare new types of tutors and mentors to educate pharmacy faculty students and pharmacists via various types of informative, experiential and practical skill materials. Properly distributed and allocated institutional educational opportunities, possibilities, potentials, capacities and study resources need modification.

The higher pharmaceutical educational results could make use of as renewed educational institutional framework to such an extent consolidates and integrates pharmaceutical and medical sciences, occupational characteristics, professional practical skills, inter professional working practice, and high professionalism at new main division of pharmaceutical care direction, public health and health care systems governance and whole modern pharmacy practice.

The most impacting factors influencing on the young pharmacists' work satisfaction were found and evaluated during the research. These factors included the correspondence of qualification to work, correspondence of the work nature to capabilities of personality, existence of perspective for professional promotion, possibility to qualifications enhancement, existence of high degree of responsibility for the result of work, information about affairs of the company and of the staff activity, working conditions, existence of the labor contract of working regimen and salary, existence of benefits' scheme for employees, support and assistance of the chief, direct relations with manager(s), relations with colleagues, possibility for the career enhancement (See tabl.1).

Table 1.

The report of impacting factors - influenced on respondents' work satisfaction

Report on the question about estimation of the impacting factors, which have an influence on the work satisfaction (estimate each factor under the 5-point scale system).	Mean	Median	Std. Deviation
Q9_1 Correspondence of the got qualification to work	4.65	5.00	0.603

Q9_2 Correspondence of the work nature to capabilities of personality	4.42	5.00	0.721
Q9_3 Existence of perspective for professional promotion	4.21	4.00	0.907
Q9_4 Possibility to qualifications enhancement	4.13	4.00	0.895
Q9_5 Existence of high degree of responsibility for the result of work	3.87	4.00	1.141
Q9_6 Information about affairs of the company and the colleagues' activity	4.09	4.00	0.946
Q9_7 Working conditions	3.67	4.00	1.127
Q9_8 Existence of the labor contract	3.66	4.00	1.102
Q9_9 Working regimen (schedule)	3.25	3.00	1.140
Q9_10 Salary	2.65	3.00	1.053
Q9_11 Existence of benefits' scheme for employees	2.25	2.00	1.145
Q9_12 Support and assistance of the chief (manager)	3.41	4.00	1.223
Q9_13 Direct relations with the chief	3.44	4.00	1.185
Q9_14 Relations with colleagues	4.04	4.00	0.937
Q9_15 Possibility to career enhancement	3.89	4.00	0.962

For the respondents' majority the main difficulties during the professional adaptation were the lack of special skills (principals of marketing, computer skills and etc.), adaptation within the staff collective. For less than the half of respondents the main difficulties were lack of the professional knowledge and difficulties in relationship with administration (See tabl.2). According to that in pharmacy educational program the eligible practical skills should be emphasized. Therefore, pharmaceutical educational programs curriculum needs deepening credits of crucially important subjects for professional adaptation of young specialists in pharmacies.

Table 2.

The major important difficulties for respondents during the professional adaptation process

The main difficulties during the professional adaptation (several alternatives)	Count	Percent (%)
1. The lack of the professional knowledge	134	42.7
2. The lack of special skills (principals of marketing, computer skills and etc.)	216	68.8
3. Difficulty in adaptation within the colleague's team	173	55.1
4. Difficulties in relationship with a leadership	124	39.5
5. Non-conformity of a job with own ideas	64	20.4

The young pharmacists' majority considered that the mostly effective forms of professional assistance during the young specialists' adaptation period was work with a mentor in a way of personal conversation. In this regard less than half of the respondents considered that discussion of work with young employees within the colleagues' team, existence of special programs and trainings on professional orientation were the most effective forms (See fig.1). Therefore, mentor staff positions

and special training programs on professional orienteering should exist in all pharmaceutical companies for effective adaptation of young specialists.

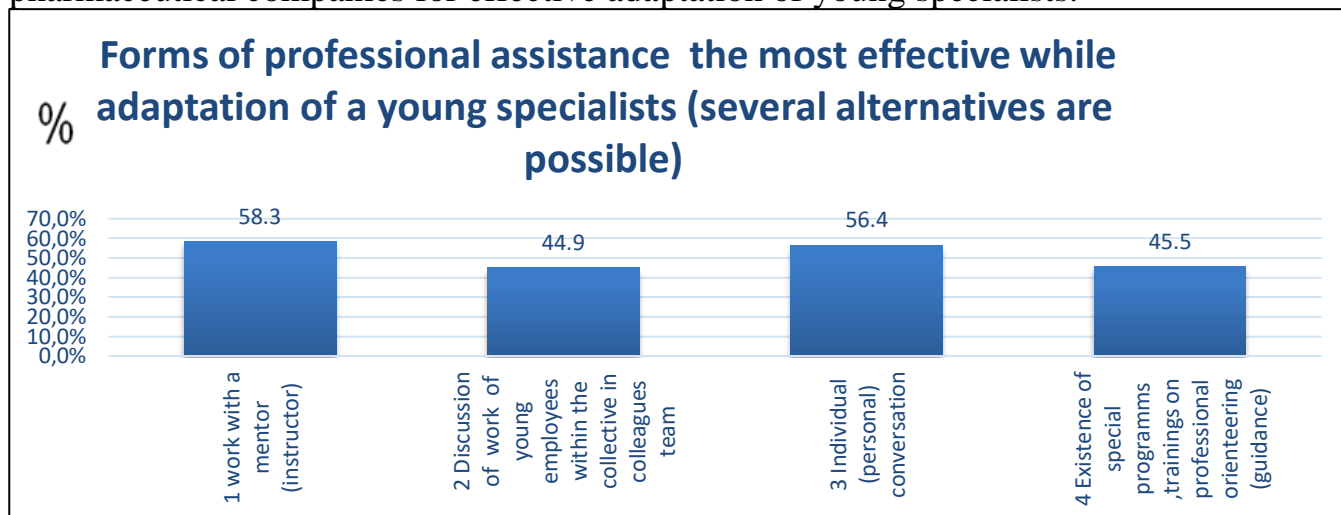


Figure 1. The respondents' opinion about the most effective forms of professional assistance while adaptation of a young specialist

The young pharmacists' majority considered that required time for mastering the professional skills ranged from 3 to 6 months (See fig.2). For the perfect professional realization, a presence of the practical skills on the basis of good knowledge is substantial. That would be a good chance for junior pharmacists to mastering in a short time on the new job position.

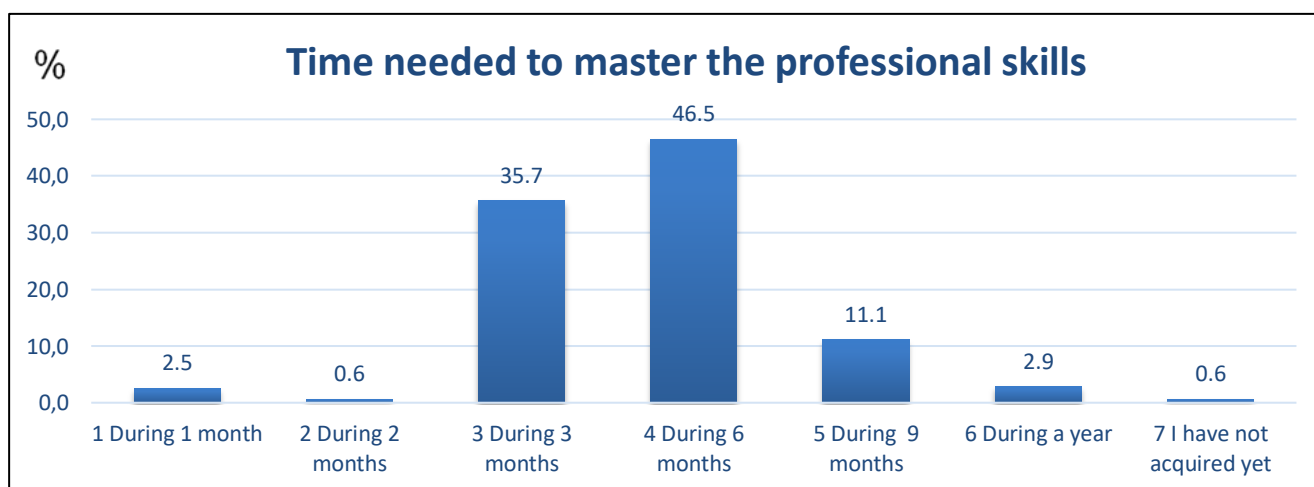


Figure 2. The time of professional skills mastering required for the respondents

The young pharmacists' majority considered the required time of colleagues' assistance in work ranged from 3 months to 1 year (See fig.3). Therefore, the mentor-instructor staff positions and special training programs on professional orienteering should exist in all pharmaceutical companies for effective adaptation of the young specialists.

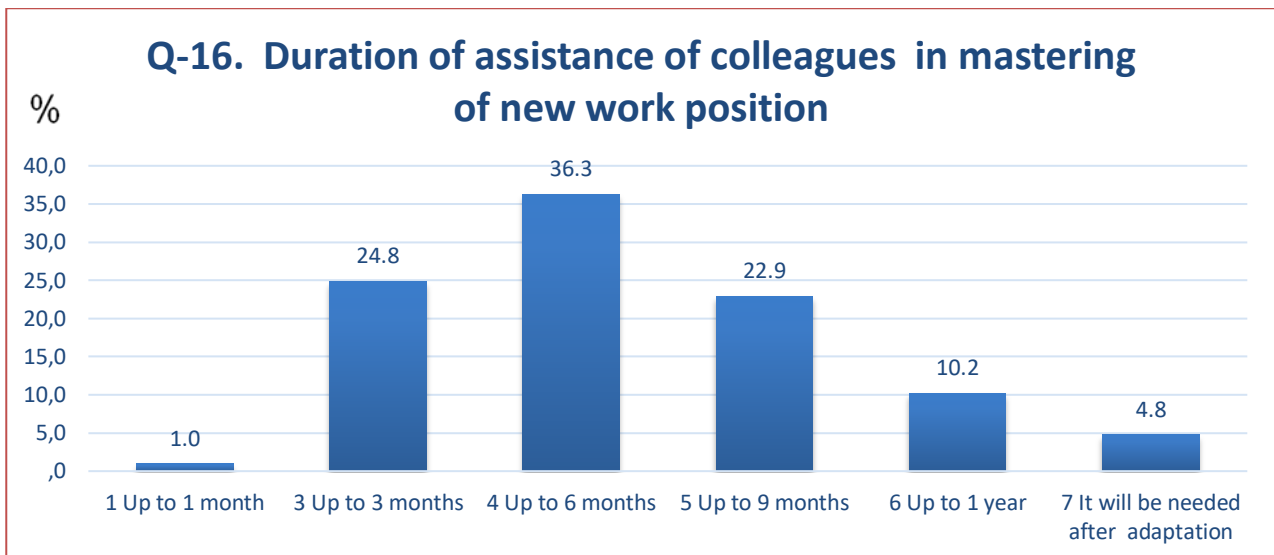


Figure 3. The respondents' opinion about the required time of colleagues' assistance in their work

The majority of respondents considered that they partially have realized their professional capabilities, skills and habits (See tabl.3). Therefore, all pharmaceutical companies must create proper working environment, constructive working conditions and great opportunities for pharmacists to realize their professional capabilities, skills and habits at the full extent.

Table 3.

To what extent respondents have realized their professional capabilities, skills and habits

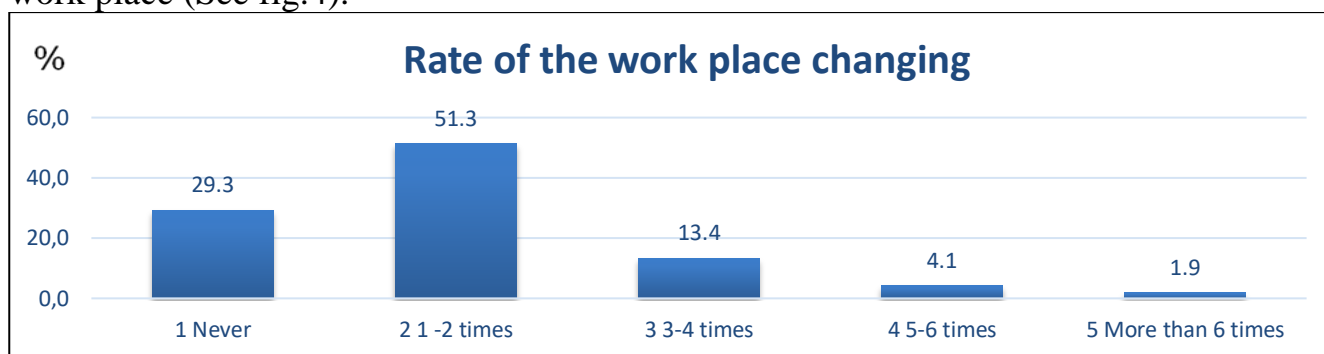
To what extent is realization of the professional capabilities, skills and habits	Frequency	Percent (%)
1. At the full extent	26	8.3
2. Partly, more than 50% of own potential	125	39.8
3. Partly, less than 50% of own potential	161	51.3
4. Can not answer	2	0.6
Total	314	100.00

During the research the impacting factors influenced on the young pharmacists' professional development were found and evaluated. They included interesting and valuable work, the beneficial psychological climate within the colleagues' team, the possibility of career development, professional education, the social importance of profession and independence in work (See tabl.4).

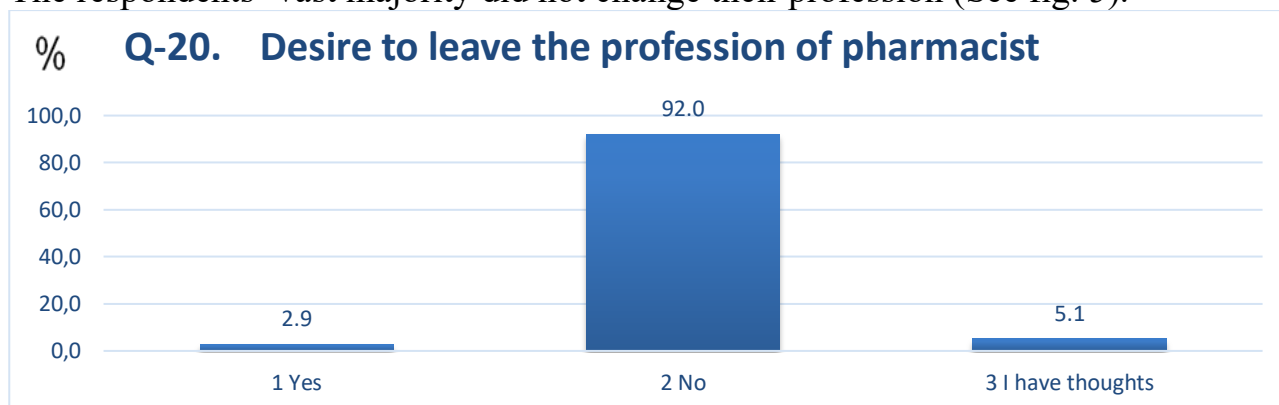
Table 4.**Report on the factors influencing on the respondents' professional development**

Factors, having an influence on the professional development (evaluate each factor under the 5-point scale system)	Mean	Median	Std. Deviation
Q18_1 Interesting and valuable work	4.20	4.00	0.824
Q18_2 Favorable psychological climate within the colleagues' team	4.18	4.00	0.798
Q18_3 Possibility of career growth	3.96	4.00	0.863
Q18_4 Professional education (training)	4.04	4.00	0.904
Q18_5 The profession's social importance	4.07	4.00	0.960
Q18_6 Independence in work	4.12	4.00	0.959

The young pharmacists' majority noted that 1-2 times they have changed their work place (See fig.4).

**Figure 4. Opinion of the respondents about their work place changing frequency**

The respondents' vast majority did not change their profession (See fig. 5).

**Figure 5. Opinion of the respondents about likelihood of their profession leaving**

The respondents' vast majority considered that for successful work their knowledge was not enough in the subjects of pharmacology, pharmacotherapy, clinical pharmacy and pharmaceutical care. Therefore, in our opinion at university pharmacy programs and syllabuses need upgrade, adaptation and fit on new demands reality. In pharmacy faculty programs there should increase credits in the following subjects: pharmacology, pharmacotherapy, clinical pharmacy and pharmaceutical care. Above mentioned complex would help formation of the highly qualified pharmacist with deep and systematic knowledge. It is obvious that the contact hours in the pharmacology,

pharmacotherapy, clinical pharmacy and the pharmaceutical care subjects within the pharmaceutical education programs should be increased to ensure deep and systemic knowledge for the successful work.

For the majority of respondents mostly asked the pharmacists about the rules of drugs intake and prices of drugs. For the less than half part of the respondents mostly asked about the drugs' adverse effects and quality. For about the one third of them mostly asked about help in selection of analogue of drugs, indication/contraindication of drugs, the terms and conditions of their storage (conditions and shelf-life), the drugs dosage, rules of drug administration and selection of OTC drugs (See tabl.4).

Table 4.

The respondents' mostly asked questions to pharmacists

Q-10. The questions mostly asked to pharmacists (several answers were possible)	Count	Percent (%)
1. About rules of intake of medications	950	63.1
2. About adverse effects of medications	625	41.5
3. About prices of medications	925	61.4
4. About help in selection of analogue of medication	449	29.8
5. About quality of medications	640	42.5
6. About availability of medications in a pharmacy	399	26.5
7. About indication/contraindication of medications	471	31.3
8. About terms and conditions of storage of drugs (conditions and shelf-life)	464	30.8
9. About medications dosage	505	33.5
10. About routes of drug administration	292	19.4
11. About drug forms	289	19.2
12. About drug design	130	8.6
13. About drugs toxic effects (toxicity)	297	19.7
14. About principles of pharmacotherapy	55	3.7
15. About rules of drug administration	386	25.6
16. About drugs generic, chemical and brand names	156	10.4
17. About selection of OTC drugs	409	27.2
18. Some specific information about drugs	380	25.2
19. Effectiveness of drug	312	20.7
20. About drugs action and their interactions	284	18.9
21. About drugs safety	321	21.3
22. About cost-effectiveness of drugs	51	3.4

Therefore, pharmacist should possess deep and steady knowledge in pharmacology, pharmacotherapy, toxicology, pharmaceutical care, clinical pharmacy, pharmacokinetics, pharmacodynamics, basics of medicine and other pre-clinical and clinical subjects. Such knowledge can be obtained only from higher pharmaceutical

education institutions. Therefore, pharmacist working on pharmacist position must have exclusively the higher pharmaceutical education.

The majority of respondents considered that the required quality for pharmacist was professional competency. Less than half part of the respondents considered it to be a readiness for relationships (communication-contact), patience, endurance and stamina, amiability or kindness and high professionalism (See tabl.5). Studies have confirmed that professional competency was mandatory for pharmacists. Being a hallmark the pharmacists' professional competency could be achieved by adopting of higher pharmaceutical education and certification of pharmacists.

Table 5.

The required qualities for pharmacist in the respondents' opinion

Q-11. The qualities required for pharmacist (pharmaceutical professionals in the pharmacy) (3 possible answers)	Count	Percent (%)
1. Readiness for communication-contact	714	47.4%
2. Professional competency	891	59.2%
3. Patience, endurance and stamina	630	41.8%
4. Amiability or kindness	710	47.1%
5. Ability to build up relations with people	376	25.0%
6. Vocational particular skills	503	33.4%
7. Friendliness (goodwill)	415	27.6%

The vast majority of the pharmacies consumers considered that the Government should make the certification of pharmacists (See fig.6).

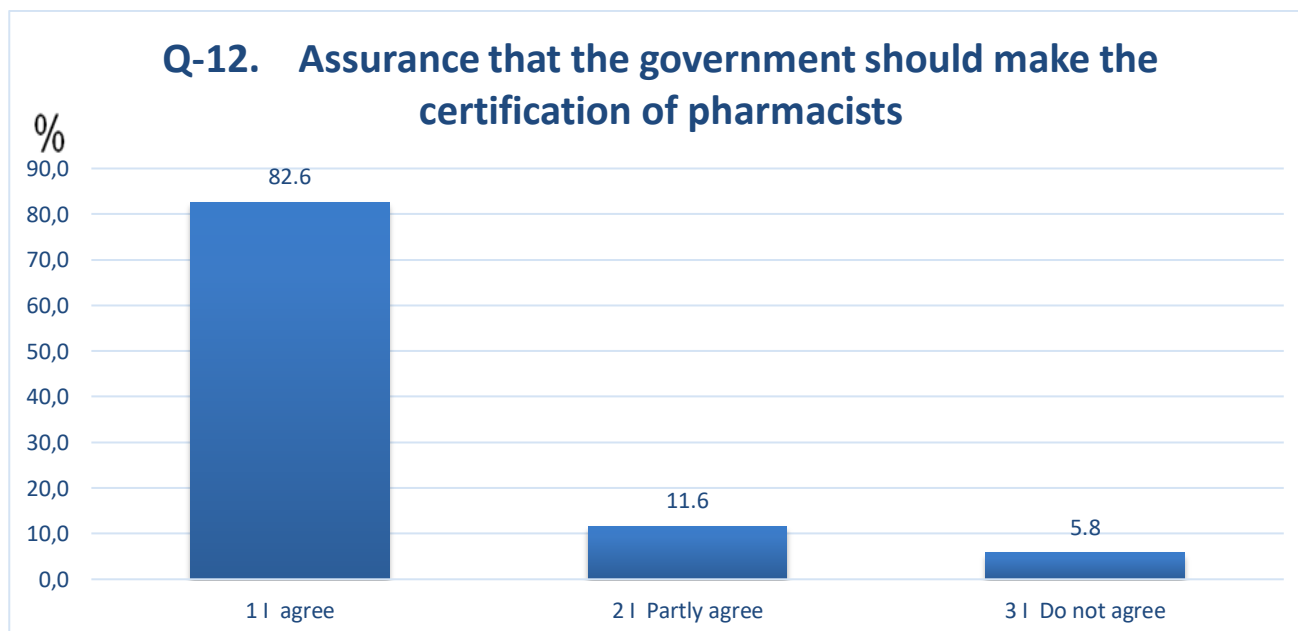


Figure 6. Respondents' opinion about the pharmacists' certification by the Government

It should be noted that in developed countries, as well as in many developing countries pharmaceutical specialty is regulated profession, as family medicine. In the

western country's pharmacist as a family doctor, needs higher pharmaceutical education, diploma and continuous pharmaceutical education, pharmaceutical license and periodic accreditation. Only the pharmacists with higher pharmaceutical education have the right to work at the pharmacist position in the pharmacies. In the pharmacists' certification programs should be only involved pharmacists who have graduated pharmaceutical faculties from the state recognized and accredited universities. The higher pharmaceutical education and the pharmacists' certifications programs are guarantee for higher professionalism of pharmacists and of higher pharmaceutical service provision in pharmacies.

The Government should take care of the profession of pharmacist authority. The pharmacist's profession in the health care system should increase the authority and social importance by the state support. Pharmacist's profession should become of more power and authority; a pharmacist should have a much higher status in the healthcare system. Therefore, the role of a pharmacist is significantly increased in the healthcare system and is directly related to his professional education level. Therefore, pharmacist should have appropriate higher pharmaceutical education. All the mentioned is achieved then, when the pharmacist profession will move into the health-regulated professions list.

The professional competency is mandatory for pharmacists. Pharmacists' professional competency can be achieved by adopting of higher pharmaceutical education and by certification of pharmacists. The higher pharmaceutical education, pharmacists' certifications are the guarantee for higher professionalism of pharmacists and the pharmaceutical service provision in pharmacies.

The level of basic training of pharmacists should be in compliance with the contemporary requirements. The pharmacist should have deep knowledge in pharmacology, in pharmacotherapy, in toxicology, in pharmaceutical care, in clinical pharmacy, in pharmacokinetics, in pharmacodynamics, in basic of medicine and in other pre-clinical and clinical directions. Such knowledge can be obtained only in the higher pharmaceutical education institutions. Therefore, pharmacist working in pharmacy must have only higher pharmaceutical education.

To increase the pharmacist's professional qualification, professionalism, professional knowledge and competency the higher pharmaceutical education universities programs should more emphasize the mentioned subjects. It is too important, that a pharmacist should realize and understand that qualification upgrading study courses, professional trainings and professional workshops are of great necessity for further professional advancement. Thus, the Government should develop continuous pharmaceutical education programs accessible to all pharmacists. The qualification upgrading study courses, professional education or training courses should be available for all pharmacists. Pharmacist's education process should not be stopped. Developing a continuous pharmaceutical education system will enhance the professionalism of the pharmaceutical personnel. Experiential education should encourage perfection of critical opinion and the problem resolving processes along with the medicine discovery.

The respondents' vast majority considered that the issues to for pharmacists were in need of the further regular studies or trainings in the following fields: new

medications, issues of pharmacotherapy of certain diseases, pharmacology and pharmacotherapy, drugs toxicity. From the study results it is obvious that in the higher pharmaceutical institutions' pharmaceutical educational programs and curriculum need upgrade, renewal, modernization and adaptation to the new modern medical challenges. Therefore, continuous pharmaceutical educational programs should be created. These programs should be more focused on new medications, pharmacotherapy, drugs toxicity and dosage, routes of drug administration, selection of OTC drugs, cost-effectiveness and cost-benefits of drugs.

Conclusion:

- The respondents' majority considered that the pharmacists' functions in a pharmacy consisted in realization of drugs and instruments of medical purpose and providing information about drugs to the population. Less than half part of the respondents considered it to be in ultimate care about the patients' health and wellness, the drugs dosage and dispensing. About one third part of the public health specialists considered it to be in creation, development, production and sale of drugs, medical devices, instruments for medical purposes and healthcare products. About one third of the health specialists considered the pharmacists to be experts of drugs; about one third of them – to be inform of customers in cost-effectiveness and cost-benefits of drugs, the rest part of them considered that pharmacists help in selection of analogue of drugs. According to that pharmacist job should become regulated and more authorized in health care system.
- Clinical Pharmacy defines that as the health specialty that characterizes the activities of clinical pharmacists and the provision of health services, clinical pharmacists promote and develop rational and appropriate pharmacotherapy, the rational use of pharmaceutical manufacturing and medical devices. The practice of clinical pharmacy includes knowledge of pharmacotherapy, pharmaceutical care and first aid; it combines leadership in health care with specific therapeutic knowledge, understanding, cognition, learned habits and assessment to ensure rational and optimal treatment outcomes for patients. Likewise, pharmaceutical care and clinical pharmacy are closely related concepts, although there are differences between professional development structures that determine specificity. Clinical pharmacy includes the theoretical knowledge and understanding, practical skills, values and attitudes needed by pharmacists to promote healthcare and pharmaceutical services to individual patients and populations

REFERENCES

1. Characteristics of pharmacist activity, viewed by the customer's / N.Sulashvili. M. Beglaryan // International Science and Innovation Festival 2017. Conferences "Healthy Lifestyle-Scientific Evidence and Controversial issues" and "Innovation in Medicine" Tbilisi State Medical University. September 2017. Tbilisi, Georgia, p. 30-31.
2. Ashley W. Ells (Author), Justin Sherman; Community and Clinical Pharmacy Services // A step by step approach.; McGraw-Hill Education/Medical; 1 edition (April 30, 2013); pp. 45-156.
3. Atkinson J., Rombaut B., The 2011 PHARMINE report on pharmacy and pharmacy education in the European Union // Pharm. Pract. 2011;9: pp. 169–187.

4. Community and Clinical Pharmacy Services: A step by step approach. 1st Edition, Kindle Edition by Ashley W. Ells (Author), Justin Sherman (Author) Format: Kindle Edition;2013, pp 187-219.
5. Franklin B. D.& van Mil J. W., Defining clinical pharmacy and pharmaceutical care // Pharm World Science 2005;27(3): p. 137-144.
6. Fred Weissman, James Pinder, Mark Berns; Pharmacy practice and tort Law,Mc Graw-Hill Education / Medical; 1 edition (February 8, 2016); pp.125-197.
7. General Pharmaceutical Council. Future Pharmacists: Standards for the Initial Education and Training of Pharmacists // London: GPhC; pp. 2011.
8. Graf J, von den Driesch A, Koch K-C, Janssens U. Identification and characterization of errors and incidents in a medical intensive care unit. Acta Anaesthesiol Scand 2005;49(7):930—9.
9. Hassell K. Centre for Pharmacy Workforce Studies (CPWS) briefing paper:
GPhC register
analysis2011.<http://www.pharmacy.regulation.org/sites/default/files/Analysis%20of%20GPhC%20Pharmacist%20Register%202011.pdf>. Accessed April 9, 2014.
10. Herbert K. E., Urmie J. M., Newland B. A, Farris K. B.. Prediction of pharmacist intention to provide Medicare medication therapy management services using the theory of planned behavior // Res Social Adm Pharm. 2006;2(3): pp. 299–314.
11. International Pharmaceutical Federation and World Health Organization. joint FIP/ WHO guidelines on good pharmacy practice: standards for quality of pharmacy services // The Hague and Geneva: International Pharmaceutical Federation and World Health Organization, 2011.
12. International Science and Innovation Festival 2017. Conf.-es “Healthy Lifestyle-Scientific Evidence and Controversial issues” and “Innovation in Medicine” Tbilisi State Medical University. September 2017. Tbilisi, Georgia. pp. 30-31.
13. Jeri J. Sias and Susana V. James; Spanish for the pharmacy professional (English and French Edition) // American Pharmacists Association; 1st edition (January 30, 2009); pp. 35-79.
14. Kenneth R. Baker; Medication Safety: Dispensing Drugs Without Error // Delmar Cengage Learning; 1 edition (May 10, 2012); pp. 12-35.
15. Kimberly A. Galt Pharm. D. FASHP, Michael Galt; Patient-Centered Care for Pharmacists; //American Society of Health-System Pharmacists; 2 editions (February 20, 2012); pp. 94-136.
16. Marialice S. Bennett; How to Implement the Pharmacists' Patient Care Process // American Pharmacists Association; 1 edition (March 15, 2015); pp. 38-54.
17. Moore T.J., Furberg C.D., Mattison D.R., Cohen M. R. Completeness of serious adverse drug event reports received by the US Food and Drug Administration in 2014. // Pharmacoepidemiology, Drug Safety. 2016; 25(6): pp. 713–718;
18. N. Sulashvili, M. Beglaryan, N. Alavidze, L. Gabunia, I. Pkhakadze, T. Okropiridze, M. Sulashvili, G. Pkhakadze; Legal and regulatory scope, and identify the main challenges and opportunities of Georgian pharmacists.REPUBLIC OF ARMENIA ISSN 1829-040X, ORCID: 0000-0001-9263-6791, BULLETIN OF THE

MEDICAL INSTITUTE AFTER MEHRABYAN, VOL. 9 TOM, YEREVAN 2020, Pp 88-104.

19. N. Sulashvili., M. Beglaryan., O. Gerzmava., I. Zrnadze., Sh .zarnadze., N. kvijhinadze; Modern features and challenges of the pharmacist profession, viewed by the patients and public health specialists via pharmaceutical care direction in public health settings; bulletin of the medical institute after Mehrabian, vol. 9, Yerevan 2020, pp 105-120.

20. N. Sulashvili; PECULIARITIES OF PROFESSIONAL AND CAREER IMPROVEMENT STRATEGY FOR PHARMACISTS REPUBLIC OF ARMENIA MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE; YEREVAN STATE MEDICAL UNIVERSITY AFTER M. HERATSI; ABSTRACT of the dissertation for the scientific degree of Ph.D. in Pharmaceutical Sciences; On specialty 15.00.01 – Pharmacy; The Specialized Council 026 “Theoretical Medicine” of the Supreme Certifying Committee of the Republic of Armenia at the Yerevan State Medical University. YEREVAN – 2019; Pp 1-26.

21. N. Sulashvili; PECULIARITIES OF PROFESSIONAL AND CAREER IMPROVEMENT STRATEGY FOR PHARMACISTS REPUBLIC OF ARMENIA MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE; YEREVAN STATE MEDICAL UNIVERSITY AFTER M. HEARTS; DISSERTATION; Dissertation for the Scientific Degree of Ph.D. in Pharmaceutical Sciences; On specialty 15.00.01 – Pharmacy; YEREVAN – 2019; Pp 1-175;

22. N. Sulashvili; Peculiarities of professional and career improvement strategy for pharmacists’ republic of Armenia ministry of education and science; Yerevan state medical university; Dissertation; Dissertation for the Scientific Degree of PhD in Pharmaceutical Sciences; On specialty 15.00.01 – Pharmacy; YEREVAN – 2019; Pp 1-175;

23. N. Sulashvili; Peculiarities of professional and career improvement strategy for pharmacists’ republic of Armenia ministry of education and science; Yerevan state medical university; Dissertation; Dissertation for the Scientific Degree of PhD in Pharmaceutical Sciences; On specialty 15.00.01 – Pharmacy; YEREVAN – 2019; Pp 1-175;

24. National Matching Services. Summary results of the match for positions beginning in 2014. <https://www.natmatch.com/ashprmp/stats/2014applstats.html>. Accessed March 24, 2014

25. Nodar Sulashvili. Peculiarities Of Professional And Career Improvement Strategy For Pharmacists Republic of Armenia Ministry Of Education And Science; Yerevan State Medical University After M. Heratsi; Abstract of The Dissertation For The Scientific of PhD In Pharmaceutical Sciences; On Specialty 15.00.01 – Pharmacy; The Specialized Council 026 “Theoretical Medicine” of The Supreme Certifying Committee Of The Republic Of Armenia At The Yerevan State Medical University. YEREVAN – 2019; Pp 1-26.

26. Pharmacists’ professional features, viewed by the customer's (customer’s) eyes in Georgia/ N. Sulashvili, M. Beglaryan // Scientific-Practical Journal. Experimental and Clinical Medicine, №4, 2017. Tbilisi, Georgia, p. 22-25.

27. Pharmacotherapy: Improving Medical Education Through Clinical Pharmacy Pearls, Case Studies, and Common-Sense Audible Audiobook – Unabridged Eric Christianson (Author); 2015, pp 8-29.
28. Professional features for employed pharmacy faculty students' in Georgia / N.Sulashvili, M.Beglaryan // The New Armenian Medical Journal Supplement. YSMU Science Week 2017 Conference. November 27-December 1, Vol.11, №3 2017, Yerevan, Republic of Armenia, p. 40.
29. Robert P. Navarro; Managed Care Pharmacy Practice 2nd Edition // Jones & Bartlett Learning; 2 edition (December 25, 2008); pp. 336-389.
30. Roberts A. S., Benrimoj S., Chen T.F., Williams K. A., Aslani P. Implementing cognitive services in community pharmacy: A review of facilitators used in practice change // Int. J. Pharm. Pract. 2006;14: pp. 163–170.
31. Schnipper JL, Kirwin JL, Cotugno MC, et al. Role of pharmacist counseling in preventing adverse drug events after hospitalization. Arch Intern Med. 2016.
32. Sulashvili N., Aznauryan A., T-Markosyan A., Gorgaslidze N, Kocharyan S., Zarnadze I., Yenokyan B, Chikviladze T., Chichoyan N , Gabunia L. , Zarnadze Sh., Beglaryan M. ; MODERN SCIENTIFIC DISCUSSION OF SPECIFICITIES OF THE ROLE, ACHIEVEMENTS, INNOVATIONS, PROFESSIONAL AND ENHANCEMENT PROSPECTS OF PHARMACISTS IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF HEALTH CARE SECTOR GLOBALLY. ISSN 1512-0392; E-ISSN 2667-9736; SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL of Experimental and Clinical Medicine №5-6; 9 of October, 2021, Tbilisi-Georgia. Pp: 38-42.
33. Sulashvili N., Beglaryan M. Professional features for employed pharmacy faculty students in Georgia / // The New Armenian Medical Journal Supplement. YSMU Science Week 2017 Conference. November 27-December 1, Vol.11, №3 2017, Yerevan, Republic of Armenia, p. 40.
34. Sulashvili N., Beglaryan M. Shashiashvili G. Medical Professional's job Satisfaction and pharmaceutical organization issues viewed by Drug Dispensers in Georgia// ISSN 1987-863X, 8th Eurasian Multidisciplinary Forum, EMF 2018, 6-7 September. Tbilisi, Georgia. pp.42-55.
35. Sulashvili N., Beglaryan M., Sulashvili M., N. Kvizhinadze, N. Kiknavelidze. JOB SATISFACTION PROPOSALS AND CHALLENGES OF GEORGIAN PHARMACISTS; UDC 001.1; ISBN 978-92-9472-197-6; Collection of scientific articles of the scientific and practical publication; Abstracts of II International Scientific and Practical Conference" THE WORLD OF SCIENCE AND INNOVATION". London, United Kingdom, 16-18 September 2020. Pp 175-190.
36. Sulashvili N., Beglaryan M.; Pharmacist Occupational Features, Regulations Framework and Profession Enhancement Challenges of Pharmaceutics. Caucasus Journal of Health Sciences and Public Health; E ISSN 2449-2450; ISSN 2449-2647; The University of Georgia Publishing Official Journal of the University of Georgia and Iv. Javakhishvili Tbilisi State University with Support of the Arctic University of Tromsø/Norway. Volume 4, Supplement 8, July 20-24, 2020; Pp 31-36.

37. Sulashvili N., Beglaryan M.; THE FEATURES OF THE ROLE, INNOVATIONS, OCCUPATIONAL AND EDUCATIONAL PERFECTION VISTAS OF PHARMACISTS' PROFESSION IN THE SCOPE OF THE DEVELOPMENT OF PHARMACEUTICAL CARE DIRECTION IN GEORGIA. ISSN 2521-3261 (Online); ISSN 2521-3253 (Print); DOI 10.37057/2521-3261; <https://journalofresearch.eu/index.php/jreu>; (EJR) European Journal of Research, Volume 7, Issue 1, 2022; Published 19-01-2022. Pages 14-25.

38. Sulashvili N., M Beglaryan. Pharmacist mission gratification and profession improvement strategy. // Black sea scientific journal of academic research conference newsletter. (Medicine, Pharmacy sciences). Volume 26. November 2015. Tbilisi, Georgia, pp. 10-12.

39. Sulashvili N.; Beglaryan M. // Pharmacist's professional features and work gratification/ Black sea scientific journal of academic research multidiscipline journal. (Medicine, Pharmacy sciences) Volume 29. March-April 2016. Tbilisi, Georgia, p.62-68.

40. Sulashvili, N. Peculiarities of professional for pharmacists, viewed by the health-care specialists in Georgia// Experimental and Clinical Medicine, Scientific-Practical Journal. №4 2017. Tbilisi, Georgia, pp.47-51.

41. Sulashvili, N., Beglaryan M. Characteristics of pharmacist activity, viewed by the customer's//

42. Sulashvili, N., Beglaryan M. Pharmacist's professional features and work gratification. // Black sea scientific journal of academic research multidiscipline journal. (Medicine, Pharmacy sciences) Volume 29. March-April 2016. Tbilisi, Georgia, pp. 62-68.

43. Sulashvili, N., Beglaryan M. Pharmacists' professional features, viewed by the customer's (customer's) eyes in Georgia. // Experimental and Clinical Medicine, Scientific-Practical Journal, №4, 2017. Tbilisi, Georgia, pp. 22-25.

44. Sulashvili, N., Beglaryan M. Professional features for employed pharmacy faculty students in Georgia. // The New Armenian Medical Journal Supplement. YSMU Science Week 2017 Conference. November 27-December 1, Vol.11, №3, 2017, Yerevan, Armenia, p. 40.

45. Sulashvili, N., Beglaryan M. Vocational peculiarities of young pharmacist professionals// International scientific journal Intellectual. №35, 2018. Tbilisi, Georgia. pp. 96-104.

46. Sulashvili, N., Beglaryan M., Gogashvili M., Matoshvili M. Occupational particularities and strategy of Pharmacy faculty students. // Experimental and Clinical Medicine, Scientific-Practical Journal. №3, 2018. Tbilisi, Georgia. pp. 15-24.

47. Sulashvili, N., Beglaryan M., Matoshvili M. Occupational features of pharmaceutical workers, viewed by the chief pharmacists// Caucasus Journal of Health Sciences and Public Health. Volume 2, Issue 2, June 2018.Tbilisi-Georgia. pp.56-61.

48. The Role of the Pharmacist in Patient Care: Achieving High Quality, Cost-Effective and Accessible Healthcare Through a Team-Based, Patient-Centered Approach Paperback – July 7, 2020; pp 435-486.

49. The Role of the Pharmacist in the Health Care System. (2016). Retrieved from <http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Jh2995e/1.3.html> A World Health Organization resource.

50. Thomas R. Brown; By Thomas R. Brown - Handbook of Institutional Pharmacy Practice//4th (fourth) Edition; American Society of Health-System Pharmacists (December 1, 2006); pp. 65-71.

51. World Health Organization; Quality Assurance of Pharmaceuticals 2017: WHO Guidelines, Good Practices, Related Regulatory Guidance and GxPs Training Materials // World Health Organization; 2017 edition (January 11, 2018); pp. 51-59.

JUSTIFICATION OF THE EXTRACTION CONDITIONS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF GINGER RHIZOME

Razzuvayeva A. A., Galayda Yu.V., Konovalenko I. S.
National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. Interest in natural biologically active compounds isolated from medicinal plant raw materials is steadily growing, which is due to their indisputable advantages: mild therapeutic effect, low toxicity, absence of severe side effects and complications.

Such compounds include biologically active substances, pharmaceutical ginger, which has long been used in folk medicine of various countries and is described in monographs of foreign pharmacopoeias. Phenolic compounds - gingerols and shogaols - are considered the main components of the chemical composition of the rhizomes of medicinal ginger, which ensure its pharmacological activity [1]. Medicinal ginger is used as an anti-inflammatory agent for muscle pain, osteoarthritis, rheumatoid arthritis and inflammatory joint diseases, which are common chronic diseases that require long-term therapy. The anti-inflammatory effect of biologically active substances of medicinal ginger is mediated by the selective inhibition of the enzymes cyclooxygenase cyclooxygenase-2 and 5-lipoxygenase, which are responsible for the formation of prostaglandins, prostacyclins, thromboxane and leukotrienes. Compounds of pharmaceutical ginger, unlike many non-steroidal anti-inflammatory drugs, prevent the appearance of ulcers in the gastrointestinal tract, as they do not inhibit cyclooxygenase-1 [2].

The study of the quality indicators of the raw materials is an important stage in the development of various dosage forms, based on the results of which the drug under study can be developed, undergo the process of identification and unification. That is why the identification and determination of the quality indicators of the components included in its composition was a necessary stage in the development and research of the dry extract of ginger of pharmacy rhizomes.

The aim of the study. To conduct a study on the justification of the conditions for extracting biologically active substances of ginger rhizomes for the purpose of producing a dry extract.

Research methods. Organoleptic, physico-chemical, pharmacotechnological, instrumental research of rhizome ginger.

Main results. One of the important stages in the complex of research in the creation of new drugs is the substantiation of rational extraction modes. The first stage in the development of a dry extract is the production of liquid extraction from medicinal plant raw materials. Since the dry extract being developed is a solid medicinal form that is used in medical practice in the form of infusions, decoctions or herbal teas, the substantiation of the optimal conditions for the production of both the dry extract itself and aqueous extracts from it should be based on a complex of pharmacotechnological studies.

The process of obtaining an extract from medicinal plant raw materials is focused on the maximum yield of biologically active substances. Since the extraction of biologically active substances from the cells of medicinal plant raw materials takes place at the expense of extraction, it was expedient to study the influence of various pharmaceutical factors on the yield of extractive substances [3].

The completeness and speed of extraction of medicinal plant raw materials by the extractant are affected by such factors as the type of extractant, time (duration) of extraction, temperature and dispersion of particles (degree of grinding) of the raw material, which characterizes the extraction surface [4]. The key factor that characterizes the extraction efficiency is the extraction mode [5].

At the first stage of research, it was necessary to determine the type of extractant and the temperature regime of extraction. Purified water and 40% ethyl alcohol were used as an extractant. The completeness of extraction was determined by the quantitative content of extractive substances and qualitative reactions to groups of biologically active substances.

In order to study the influence of pharmaceutical factors on the release of extractive substances from medicinal plant raw materials, a fraction with a grinding degree of 1–3 mm was studied, which was ground on a grater, after which the raw materials were dried and sifted through sieves № 1–5.

Extraction was carried out at a standard ratio of raw material: extractant 1:10. The extraction time at this stage was set at 15 minutes. The extraction temperature varied from 50 °C to 90 °C in steps 10 °C (table 1).

Table 1

Dependence of the yield of extractive substances on the type of extractant and temperature regimes of extraction of ginger rhizomes (n=5, P=95 %)

The ratio of raw materials: extractant	Extraction temperature, °C	Extraction time, min	Extractive substances, %	
			purified water	ethanol 40 %
1:10	50	15	10.2 ± 0.1	8.7 ± 0.2
	60		10.9 ± 0.2	9.3 ± 0.2
	70		11.8 ± 0.1	10.5 ± 0.1
	80		12.1 ± 0.1	11.8 ± 0.1
	90		14.3 ± 0.1	13.8 ± 0.2

Based on the results of the study, it was determined that the optimal temperature for extracting ginger from pharmacy rhizomes is 90 °C. Extraction with purified water and 40 % ethanol showed satisfactory results.

The next stage was the intensification of the extraction process depending on the extractant:raw material ratio and the time of extraction in a water bath followed by cooling to room temperature. Purified water at an extraction temperature of 90 °C was used as an extractant.

According to the generally accepted technology of water extraction, raw materials were placed in a heated infuser, poured with purified water at room temperature in the ratio of 1:5, 1:10, 1:15 and 1:20, taking into account the water absorption coefficient determined by us ($C_a=1.55$), infused in a boiling water bath, left for further cooling at room temperature. Then the resulting infusion was filtered, bringing the total volume of the water extract from medicinal plant raw materials to the required volume with purified water. Infusion in a water bath was carried out for 15, 30, 45, 60 and 180 minutes, infusion until cooling - 30 minutes.

The results of the study of the dependence of the content of the dry residue and the yield of extractive substances from ginger rhizomes on the time of extraction, the ratio of raw materials: extractant and extractant purified water at an extraction temperature of 90 °C are shown in table 2.

It was experimentally established that increasing the time of infusion in a water bath from 60 to 180 min. leads to an increase in the content of both extractive substances and dry residue in the liquid extract, which leads to the intensification of the extraction process. The ratio of raw materials and extractant (purified water) is advisable to take 1:10, since increasing the ratio does not lead to extraction efficiency.

The maximum yield of extractive substances is ensured when obtaining a liquid extract with a raw material particle size of 1–3 mm, a ratio of raw materials and extractant – 1:10, extraction for 60–180 min at a temperature of 90 ± 5 °C, infusion until cooling – 30 min.

Table 2

The dependence of the yield of extractive substances and dry residue on the extraction time and the ratio of raw material: extractant of ginger rhizomes (n=5, P=95 %)

The ratio of raw materials: extractant	Extraction time in a water bath, min				
	15	30	45	60	180
Dry residue content, %					
1:5	3.05 ± 0.01	3.48 ± 0.01	3.85 ± 0.01	4.02 ± 0.01	4.56 ± 0.01
1:10	4.01 ± 0.02	4.36 ± 0.01	4.85 ± 0.02	5.08 ± 0.02	5.21 ± 0.02
1:15	3.74 ± 0.01	4.03 ± 0.02	4.25 ± 0.01	4.69 ± 0.01	5.01 ± 0.01
1:20	3.27 ± 0.02	3.65 ± 0.02	4.12 ± 0.02	4.58 ± 0.02	4.98 ± 0.02
Content of extractive substances, %					
1:5	13.8 ± 0.1	14.2 ± 0.1	14.9 ± 0.1	15.8 ± 0.1	16.2 ± 0.2
1:10	15.5 ± 0.2	16.1 ± 0.1	16.8 ± 0.2	17.5 ± 0.2	18.3 ± 0.2
1:15	13.9 ± 0.1	14.9 ± 0.2	15.7 ± 0.1	16.7 ± 0.1	17.5 ± 0.2
1:20	13.3 ± 0.2	14.7 ± 0.1	15.3 ± 0.2	15.5 ± 0.1	16.4 ± 0.1

Parallel studies on the selection of an effective extractant obtained liquid extracts from ginger rhizomes using ethanol as an extractant in concentrations of 40 % and 70 % by two methods of extraction: maceration and percolation.

Extraction was carried out under the same conditions, namely, by the standard method of maceration in 40 and 70 % ethanol, using crushed and unsifted ginger rhizomes with a particle size of 1–3. The volume of ethanol was determined taking into account the absorption coefficient of the extractant. Crushed raw materials were infused for 7 days at a temperature not exceeding 25 °C and the ratio of raw materials: finished product was 1:10, settling was carried out at a temperature of 8–10 °C for 48 h in order to sediment ballast substances, the settled product was decanted, filtered and adjusted with ethanol to the required volume.

When substantiating the extraction parameters by the percolation method, which was carried out in a laboratory filtration extractor, each sample was taken fractionally with a step of DER 1:1 (drug extract ratio – the ratio of the starting material and the obtained extract). 50.0 g of crushed raw materials were loaded into the extractor, the extractant was fed to the "mirror" and infused for 24 hours. After infusion, percolation was performed at a rate of 3–4 ml/min. Extract samples were collected separately with a step of DER 1 : 1. The extraction was carried out until the total extract of DER 1 : 10 was obtained. In each of the hoods, the amount of dry residue was examined using a Sartorius MA-150 moisture analyzer (Germany), and the yield of extractives was calculated based on the obtained data substances during the entire extraction process for each type of raw material. In order to determine the optimal conditions for the extraction of raw materials for each of the experiments, the dependence of the main criteria of the efficiency of the extraction process on the change in the "raw material: extract" ratio was calculated.

The extraction process was controlled by determining the quantitative content of extractive substances in the obtained samples. The results are shown in table 3.

Thus, extraction with 40 % ethanol provides better extraction efficiency of biologically active substances from plant raw materials when using the percolation method.

Table 3

Dependence of the yield of extractive substances on the concentration of ethanol, the ratio of raw materials: extractant and the type of extraction of ginger rhizomes (n=5, P=95 %)

The ratio of raw materials: extractant	Extractant	
	40 % ethanol	70 % ethanol
maceration		
1:5	13.8 ± 0.1	11.7 ± 0.1
1:10	14.8 ± 0.2	12.8 ± 0.1
1:15	14.5 ± 0.2	12.3 ± 0.1
1:20	14.1 ± 0.1	11.9 ± 0.1
percolation		
1:5	15.6 ± 0.2	14.2 ± 0.1
1:10	16.2 ± 0.1	14.5 ± 0.2
1:15	15.7 ± 0.1	14.1 ± 0.2
1:20	15.5 ± 0.2	13.9 ± 0.1

It should be noted that maceration is not an efficient, cost-effective method and is time-consuming, and the percolation method requires industrial facilities. At the same time, ethanol, as an extractant, is not an economically beneficial solvent compared to purified water.

Therefore, according to the results of the study, purified water was selected as an extractant for the preparation of liquid ginger rhizome extract.

Conclusions. On the basis of pharmacotechnological studies, the influence of extraction parameters was studied. It was determined that the optimal mode of extraction of the aqueous extract is infusion in a water bath (water temperature - 90 °C) for 60 minutes, infusion at room temperature until cooling - 30 minutes with a raw material:extractant ratio of 1:10.

References

1. Paul Schulick. Ginger: Common Spice and Wonder Drug. Chino Valley: Hohm Press, 2016. 166 p.
2. Comparing the effects of ginger and metoclopramide on the treatment of pregnancy nausea. Mohammadbeigi R., et al. Pak J Biol Sci, 2021. № 14 (16). P. 817-820.
3. Шалата В. Я., Сур С. В. Вивчення технологічних властивостей багатокомпонентної лікарської рослинної сировини. *Запорізький медичний журнал*. 2019. № 2. С. 111-115.
4. Грабов Л. Н., Посунько Д. В. Интенсификация тепломасообменных процессов получения галеновых препаратов. *Одеська національна академія харчових технологій* : наук. пр. 2019. Т. 3, вип. 45. С. 66–69.
5. Технология лекарств промышленного производства : учебник для студ. высш. учеб. завед. : перевод с укр. яз. В. И. Чуешов и др. Винница : Новая книга, 2014. 696 с.

1. Paul Schulick. Ginger: Common Spice and Wonder Drug. Chino Valley: Hohm Press, 2016. 166 p.
2. Comparing the effects of ginger and metoclopramide on the treatment of pregnancy nausea. Mohammadbeigi R., et al. Pak J Biol Sci, 2021. № 14 (16). P. 817-820.
3. Shalata V. YA., Sur S. V. Vyvchennya tekhnolohichnykh vlastyvostey bahatokomponentnoyi likars'koyi roslynnoyi syrovyny. *Zaporiz'kyy medychnyy zhurnal*. 2019. № 2. S. 111-115.
4. Grabov L. N., Posun'ko D. V. Intensifikatsiya teplomasoobmennykh protsessov polucheniya galenovykh preparatov. *Odes'ka natsional'na akademiya kharchovykh tekhnologiy* : nauk. pr. 2019. Т. 3, vip. 45. S. 66–69.
5. Tekhnologiya lekarstv promyshlennogo proizvodstva : uchebnik dlya stud. vyssh. ucheb. zaved. : perevod s ukr. yaz. V. I. Chuyeshov i dr. Vinnitsa : Novaya kniga, 2014. 696 s.

IMPACT OF DRUG POLYMORPHISM ON THE PROCESS OF DRUG RELEASE FROM THE DOSAGE FORM

Seniuk I.V., Kravchenko V.M.

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. Many pharmaceutical substances form polymorphic modifications with different physical properties. The phenomenon of polymorphism of pharmaceutical substances can sometimes be extremely useful, as it makes it possible to regulate the rate of release of the substance from the dosage form, and in some cases leads to a decrease in the therapeutic activity of the drug. Therefore, studying the impact of polymorphism on the quality of dosage forms is an important issue for the pharmacist technologist.

Polymorphism (from Greek πολύς "many" + μορφή "form"), is the phenomenon of the same substance existing in several different crystalline forms. Solids have long been divided into crystalline and amorphous. X-ray diffraction analysis, however, shows that most of the so-called amorphous substances have a crystalline lattice. A crystal is a solid, whose particles (atoms, ions) are arranged in a certain, periodically repeating order, forming a crystalline lattice.

The phenomenon of polymorphism was discovered in 1822 by E. Mitchenlich (the essence of polymorphism consists in the fact that under certain conditions certain substances can form crystals of different symmetry and shape. Each of the crystal shapes that form as a result of polymorphism is called a polymorphic modification. Polymorphic modifications of a substance have a peculiar geometric crystal form. The phenomenon of polymorphism, characteristic of crystals, is common also for crystalline medicinal substances. Almost all substances can be obtained in different polymorphic modifications under certain conditions.

The shape of crystals depends on the conditions of growth and the nature of the substance. The growth and shape of crystals is influenced by the temperature at which crystallization occurs, the presence of impurities in solutions, the solvents from which the substance is crystallized, the position of the crystal during growth, etc.

The shape of the crystals changes particularly strongly under the influence of impurities in the mother liquor. The impurities either adsorb on the surface (occlusion) or penetrate into the crystal (occlusion). In both cases the shape of the crystal may change in the presence of impurities. In both cases the shape of the crystal may change.

During polymorphic transformation the type of chemical bonding in the crystal changes to a greater or lesser extent, the crystal angles and its physical and chemical properties change dramatically, as well as its pharmacological properties.

The aim of the study. To study the dependence of drug polymorphism on the release process of drugs from dosage forms using two antidiabetic drugs as examples: amorphous and crystalline zinc-insulin.

Methods of research. The objects of the study were two insulin preparations: zinc-insulin amorphous and crystalline, widely used in medical practice for diabetes mellitus. The experiment is conducted for training purposes, and three animals (white rats) of equal weight after an 18-hour fast may be used as an exception. The animals

are divided into three groups and their initial blood glucose concentration is determined. After this two animals are injected subcutaneously with zinc-insulin amorphous and zinc-insulin crystalline respectively at a dose of 1.0 units/kg. A third animal is the control animal. Blood glucose concentration of the animals was determined after 1, 2 and 3 hours from the start of the experiment. Blood glucose concentration (mol/L) was determined by a calibration curve constructed using a standard glucose solution or by data.

Main results. In the "in vivo" experiment, it was found that the administration of insulin preparations decreases the blood glucose concentration of animals, the hypoglycemic effect being more pronounced under the influence of amorphous zinc-insulin than crystalline zinc-insulin.

Conclusions. It has been shown that the rate of insulin release from preparations depends on their physical properties, in this case due to zinc-insulin polymorphism.

BIOAVAILABILITY OF MEDICINAL SUBSTANCES

Seniuk I.V., Filimonova N.I.

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. Studies of the last three decades conducted by domestic and foreign scientists using modern physic-chemical, pharmacological and biochemical methods have allowed sufficiently deep and reliable understanding of the complex relationships that have developed between the drug as a special physic-chemical system, and the macro-organism as a biological system of the factors that cause these relationships. The criterion for assessing the degree of influence of individual or the sum of pharmaceutical factors on the activity of a medicine is the testomological (physiological) availability of the drugs. Bioavailability actually describes the quality of a medicine.

The aim of the study. To study the basic principles of drug bioavailability, which is an indispensable link in biopharmacy.

Methods of research. The measure of bioavailability (BA) is the ratio (in percent) of the amount of a drug substance absorbed prescribed in the investigational dosage form (S) to the amount of the same drug substance prescribed in the same dose but in the standard dosage form (S1). The bioavailability can be determined using the following formula: $BD=S*100/S1$.

Main results. The standard dosage form is intravenous injection as it ensures immediate and complete entry of the drug into the large circulatory system. In this way, absolute bioavailability is determined. It is more common, and probably more useful, to determine relative bioavailability. For this purpose, the standard dosage forms are a solution or other oral dosage form that is well characterized and well absorbed.

The bioavailability is usually determined by determining the excretion of the drug in the urine (over a known period of time after administration) or the concentration of the drug in the blood after a single or multiple administration. However, there are medicines whose bioavailability needs to be determined differently, such as when applied to the skin (ointments, liniments, plasters) or to the rectal mucosa

(suppositories) and the vagina (globules). When determining the bioavailability of a drug substance by any method, a number of conditions must be precisely met, the most important of which are the timing of taking the liquids for analysis and the frequency of sampling.

The bioavailability of the medicine can be determined in healthy human volunteers. These can be men aged between 20 and 40 years without gastrointestinal, hepatic, renal, cardiac or thyroid diseases. Volunteers stop taking other medicines at least 1 week before the study, and stop taking drugs that affect enzyme and hormone activity for 1 month. Volunteers do not eat (or only use a specially selected diet) for 4-12 h before the experiment and for another 2 h after taking the medication. Strict standardization extends to other conditions of the experiment: amount of water drunk (effect on gastrointestinal motility), urine pH (effect on drug excretion kinetics), physical activity and body position (state of anxiety, much less stress), etc.

Due to the complexity of determining the bioavailability of drugs and for ethical reasons, trials are tended to be carried out in animal models (in vivo) and by in vitro tests. One of the main objectives of experimental biopharmacy is to develop such in vitro tests and such in vivo animal models that would allow comparison of the results with those of human studies and be meaningful due to the indisputable correlation identified. Such tests and models offer great potential not only for establishing bioavailability in new drug development and studying the effects of individual pharmaceutical factors, but also in ongoing drug quality control.

Conclusions. Knowledge of the basics of biopharmacy in relation to pharmacokinetics:

- the use of drugs in the body can be determined in a number of ways;
- facilitates the determination of rational dosages of drugs for their use in therapeutic practice;
- makes it possible to clarify indications and contraindications for the use of drugs;
- facilitates and accelerates directed search of new drugs with desired distribution patterns in the body, and in some cases with higher or broader activity;
- allows justification of the use of pharmaceutical factors in drug production.

WHAT IS THE PLACE OF PHARMACEUTICAL PREPARATIONS TODAY AND IN THE FUTURE IN THE KINGDOM OF MOROCCO?

Seniuk I.V., Benarafa Ibrahim Amin

National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

Introduction. Pharmaceutical preparations are of unavoidable importance. From the preparation to magistral preparation, the pharmacist leaves his commercial routine and from his commercial routine and diversifies his field of action for the duration of a prescription. The patient, for his part the patient benefits from his own medicine in terms of quantity, dose and composition. They also allow the doctor to personalise the treatment and thus adapt it to the needs of each patient.

The aim of the study. The objective of our investigation is to evaluate the importance given by pharmacists, doctors and patients to these preparations and to observe their evolution in the field. In this practical part we will estimate the value given to these preparations by both the medical profession and the both by the medical profession and by the population.

Methods of research. This is a survey by questionnaires carried out among pharmacists, doctors and the population, doctors and the general public. At the beginning of the survey, in order to avoid non-responses, the questionnaire was handed over to the pharmacists. It turned out that this task was complicated due to their unavailability. To get around this difficulty we finally opted to publish the questionnaire on social networks and the result was much better. The latter method was also chosen for the other two questionnaires. At the beginning we opted for a survey on the region of Rabat-Salé, but when we published the questionnaire on the social we published the questionnaire on social networks our investigation naturally extended to other naturally extended to other regions of Morocco.

Main results. We note that 40% of pharmacists believe that pharmaceutical preparations are useful, 39% think they are secondary, 12% think they are necessary, 5% say they are useless 5% say they are useless and only 4% consider them indispensable. Results are represented as follows: out of 93 pharmacists who answered the question, 91.4% stated that they comply with the Good compounding practices. According to the bar chart above, only 30% of the population has ever been prescribed a pharmaceutical preparation at least once in their life. 54% of the population has purchased a pharmaceutical preparation at least once in their life. According to the diagram above, 59% of the surveyed population believes that it is not easy to find pharmaceutical preparations at home. 57% of the population does not have a clear opinion on the nature of the medicine. It should be noted that the majority of cases (53%) consider pharmaceutical preparations to be useful, while the pharmaceutical preparations, while the percentages of the population who consider them to be necessary and secondary are equal (20%). Finally, a small minority (5%) think they are that they are indispensable. A very large proportion of the population questioned (81%) think that both types of medicines (pharmaceutical preparations and industrial specialities) have a place in a pharmacy. Nearly half of the doctors questioned (47.2%) consider useful, while only a minority (5.6%) consider them to be unnecessary. The rest of the doctors surveyed think that they are indispensable (16.7%), necessary (19.4%) or secondary (11.1%). Of the 89% of pharmacists who make preparations, 63% answered that the frequency did not exceed 1% of dispensations, most of them added that they make a maximum of one most of them added that they make at most one preparation every 3 months. This is a first proof of the decline of these preparations. 28.3% of the pharmacists answered that they sometimes prepare drugs (about 3% of the dispensations) and only 8.3% or 9 out of 100 pharmacies often make these preparations (about 15% of the dispensations). 54 out of 72 pharmacists gave us some explanation for this change, and they all agreed that compounding has decreased in frequency. Of the 54 pharmacists who responded, 31 stated that compounding has decreased because of the industrialization of many medicines that were only available in compounded form.

Conclusions. According to the results, patients prefer the preparations to specialty drugs and their doctors feel that they are satisfied with their treatment. The different parties involved in this survey agree that pharmaceutical preparations are losing ground due to the explosion of the drug market in market in recent years. More and more mixtures of active ingredients in a single specialty are being produced industrially in different forms and

dosages. We can therefore clearly say that the misfortune of pharmaceutical preparations has made the pharmaceutical companies happy and that we are pharmaceutical laboratories and that we are heading towards an almost total industrialization of medicines.

BIOTECHNOLOGY OF PROBIOTIC MICROORGANISMS' MICROENCAPSULATION

Starovoitova S.¹, Spivak M.²

¹ Department of Biotechnology and Microbiology, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

² Head of D.K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology of the NASU, Kyiv, Ukraine

Introduction. The microbiome plays an important role in various physiological processes, including digestion, metabolism, immune responses, biosynthesis of many compounds, elimination of toxins, regulation of gut-brain axis function, and even disease pathogenesis. Most of these microbial communities in the gut are influenced by the mode of birth, feeding of the child, genetic background, and lifestyle, including diet, exercises, stress, medications, and the general health of the host. Intestinal microbial populations can vary significantly from person to person, including healthy individuals. Unfavorable changes in the microbial composition, and hence in its functions, are a characteristic of dysbiosis. In COVID-19, the gut microbiome has been shown to be disrupted after SARS-CoV-2 infection. Existence of a gut-lung axis in which the gut microbiota is metabolically capable of influencing lung function is evidenced.

Discussion. Modern approaches, such as the introduction of pro-, pre-, para-, synbiotics and their other derivatives, along with transplantation of fecal microbiota, can restore the disturbed microbiota of the gastrointestinal tract (GIT). There is currently growing interest in functional innovative food products as ideal carriers for probiotic microorganisms. However, many commercial probiotic products are ineffective because the beneficial bacteria they contain do not survive food processing, storage, and passage through the upper gastrointestinal tract. Therefore, modern effective strategies are needed to improve the stability of probiotic microorganisms, both in food products or medicines and during their passage through the human gastrointestinal tract. One of such strategies is microencapsulation as an effective means of protecting probiotics under aggressive conditions. Microcapsules allow programmed release under certain conditions. An effective microencapsulation system maintains the stability of probiotic microorganisms during storage, protects them from aggressive conditions in the upper GI tract, releases them in the large intestine, and then promotes their colonization of mucous surfaces. To achieve better protection and controlled release of probiotics, alginate microgels are widely used.

There are several types of microgels for the of probiotic microorganisms' delivery:

1. Simple microgels usually consist of small spherical particles containing a network of cross-linked biopolymers inside, with pores filled with an aqueous solution.

2. Core-shell microgels. The performance of microgels can be improved by coating them with one or more layers of biopolymer.

3. Biopolymer complex microgels. It is possible to use both one biopolymer to create microgels, and it is advisable to combine two or more biopolymers to improve their stability or functionality. Microgels can be made by combining biopolymers using complex coacervation (mixing a negatively charged biopolymer with a positively charged one).

4. Microgels resistant to gastrointestinal conditions. An interesting approach has been developed to increase the viability of encapsulated probiotics during the gastrointestinal tract. It consists in controlling the pore size and internal pH of the microgels. Many probiotics are inactivated when exposed to gastric juice due to its high acidity and the presence of digestive enzymes. This effect can be reduced if the internal pH of the microgels remains neutral in the stomach, and the impossibility of penetration of digestive enzymes into the microgel is ensured. Simple microgels are not very effective in protecting probiotics in GI conditions because small hydrogen ions (H⁺) and digestive enzymes can easily diffuse into them due to the relatively large pore size of the biopolymer network.

5. Nutrient supplemented microgels. Another approach to increase the survival of encapsulated probiotics during storage and in the gastrointestinal tract is to provide them with a sufficient amount of beneficial nutrients - prebiotics. It is known that the encapsulation of prebiotics in the microgel core improves the viability of probiotic microorganisms.

Biomaterials used to encapsulate probiotics include natural and synthetic polymers. These biomaterials are in direct contact with living cells. For this reason, criteria have been developed for their selection:

- physical and chemical properties (chemical composition, morphology, mechanical strength, stability in the gastrointestinal tract and intestinal fluid;
- toxicological analysis;
- manufacturing and sterilization processes.

The most common biomaterial used to encapsulate probiotics is alginate. Other supporting biomaterials include carrageenan, gelatin, chitosan, whey proteins, cellulose acetate phthalate, locust bean gum, and starches.

The selection of a suitable biomaterial is a preliminary study requiring careful methodological research. The search for new materials for encapsulation is of paramount importance. These materials must meet the requirements of non-toxicity, resistance to gastric acidity and compatibility with cells of probiotic microorganisms.

To evaluate the effectiveness of a probiotic delivery system, it is very important to characterize its structural organization, physicochemical properties, functional characteristics, and sensitivity of probiotic parameters. Statistics are performed by a combination of *in vitro* and *in vivo* models. *In vitro* models for rapid detection of various compounds, but they often do not accurately model the complex processes that increase them within the human gut. *In vivo* methods are more expensive and time-

consuming, but they allow more accurate assessment of the potential effectiveness of the delivery system in rare cases.

Conclusions. Increased interest in understanding the importance of the intestinal microbiota in normal and pathological conditions, as well as the increasing number of negative factors affecting the microbiota of various biotopes of the host organism, the development of systems for the oral delivery of microencapsulated active viable probiotic microorganisms to the large intestine is one of the important tasks of modern biotechnology.

Microencapsulation of probiotics into polymeric microcapsules successfully protects them from the harsh and changing conditions of the gastrointestinal tract, and also allows the delivery of living cells of probiotic microorganisms without losing their functionality to the target biotope of the host organism. The microcapsules also protect the probiotic cells during the stabilization process and storage over a wide range of temperatures, and therefore can significantly extend the shelf life of the final product. Joint microencapsulation of prebiotics with probiotic microorganisms can additionally increase the survival rate of the latter during storage and in the gastrointestinal tract.

It has been shown that Alginate is an ideal biopolymer material for probiotic microorganisms' microencapsulation for their targeted delivery to the intestine. Alginate is biocompatible, environmentally friendly, has a low cost, and most importantly is characterized by ease of use.

Thus, the development of biotechnologies for pro- and synbiotics, as well as functional foods enriched with microencapsulated probiotic microorganisms as effective means of maintaining and restoring the intestinal microbiota, is one of the urgent and important tasks of modern science.

UPLC-MS ANALYSES OF *PAEONIA FESTIVA*

Sydora N. V.

University of Turku, Department of Chemistry, Turku, Finland

Introduction. The genus *Paeonia* includes more than 50 species and it worldwide cultivated. In medicine of different countries this plants are used like medical herbal drugs for treatment of different diseases. Most phytochemical study are *P. officinalis* and *P. anomala*. The pharmacopoeia herbal drugs of this plants – roots, but the different parts of plants used in folk medicine. *Paeonia festiva* -very popular plant for cultivated in European countries. We did not find the information about chemical constituent of leaves and flowers of this plant. So, we consider that establishing the chemical composition of the above-ground part in order to expand information about the chemical composition of representatives of the genus *Paeonia* is an actual direction of research

The aim of the study. The aim of the study to determine a chemical composition of leaves and flowers of different forms of *Paeonia festiva*.

Methods of research. For the study were used the leaves and flowers of *Paeonia festiva* collected in June 2022 in placement of Paeonia-collection from Natural Resources Institute Luke-Piikkiö (Turku, Finland). In experiment used several forms –

P. festiva «Rubra plena», *P. festiva* «Rosea plena», *P. festiva* «Alba plena». For extraction we are weighed 20 mg of finely ground, freeze-dried plant powder in 2 ml eppendorf tube. Add 1400 µl portion of solvent acetone-water (80:20) and shaken in Vortex for 5 min. and stored the tubes in the fridge over-night (step 1 maseration). Extracted the tubes with a planary shaker 3 h., centrifuge for 10 min., 14000 rpm., decant all the extracts (step 2 extraction). Evaporated the acetone in eppendorf concentrator. Placed the tubes in freezer. Freeze-dried samples extraction distilled water and used Vortex at least 30 minutes and 3 hours in ISB. Centrifuge all samples before filtration for 10 min. 14000 rpm. Aspirate the samples to 1 ml plastic syringe, insert 0,2 µm PTFE filter to syringe tightly. Crude extracts are diluted before Xevo analysis, pooled samples and standards before Orbitrap analysis. We are used UPLC-DAD-HESI-Orbitrap-MS and UPLC-DAD-ESI-QqQ-MS equipment. Experimental data were analyzed by retention time (Rt), characteristics of the UV-spectrum of compounds (wavelength 280 nm, 360 nm), as well as the results of chromatography-mass spectrometry. To obtain a more reliable result, more than 30 samples of the three studied forms were analyzed.

Main results. As a result of the conducted research, depending on the type of herbal drugs, from 10 to 20 compounds of phenolic nature were established. The identified compounds belong to flavonoid derivatives, gallic acid derivatives and catechins. A higher concentration of tannin compounds is established in the leaf.

Conclutions. The chemical composition of leaves and flowers of *Paeonia festiva* was investigated. It was established that different forms differ in chemical composition both qualitatively and quantitatively. The conducted research will allow to expand the information about the chemical composition of the species of the genus *Paeonia* and can also be used when conducting a chemotaxonomic study of the genus in the future.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНОЇ РЕЧОВИНИ У СКЛАДІ ПЕСАРІЇВ З ПРОБІОТИЧНОЮ АКТИВНІСТЮ

Алейник С.Л., Полова Ж.М.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
м. Київ, Україна

Вступ. Полісорбат-80 є неіногенною ПАР та емульгатором, що широко використовується у харчовій промисловості, виробництві лікарських та косметичних засобів. Окрім цього, полісорбат 80 – це часто застосовуваний компонент мікробіологічного середовища при вирощуванні лактобактерій. Також відомо, що застосування полісорбату 80 може посилити ріст лактобактерій та виконувати захисну функцію від несприятливого впливу зовнішніх факторів (наприклад, впливу кислоти, жовчних солей, ліофілізації, зменшення кількості поживних речовин тощо). Додавання полісорбату підвищує вироблення лактобактеріями бактеріоцинів та молочної кислоти як біологічно активних сполук, що підтримують нормальну мікрофлору піхви. У попередніх дослідженнях нами було розроблено дослідні зразки песаріїв з пробіотичною

активністю на різних основах, визначено склади зразків з оптимальними параметрами та обрано полісорбат-80 в якості ПАР.

Мета дослідження. Обґрунтувати оптимальну концентрацію полісорбату-80 у складі дослідних зразків песаріїв з пробіотичною активністю.

Матеріали і методи. Нами були виготовлено модельні зразки песаріїв методом виливання на гідрофільній, гідрофобній та дифільній основах з різною концентрацією полісорбату-80 від 1% до 6%. У отриманих зразках визначали кількість лактобактерій мікробіологічним методом. Статистичну обробку проводили за допомогою ліцензійного програмного забезпечення MedStat v.5.2. Дані були виражені як середнє \pm стандартне відхилення ($n=5$, $p>0,1$). Значення при $p<0,05$ вважалися статистично значущим.

Основні результати. Результати статистичної обробки показників концентрації лактобактерій демонструють, що у ліпофільній основі немає статистично значущих відмінностей між зразками із концентраціями полісорбату-80 2 і 2,5% та 4 і 4,5% ($p=1,0$). Збільшення концентрації твіну більше ніж 5% не є доцільним, враховуючи відсутній приросту у кількості лактобактерій, що висівались із зразків ($p=1,0$). Із моделей песаріїв на гідрофільних основах максимальна кількість бактерій висівалась із зразка із концентрацією емульгатора 3% ($Ig = 8,06 \pm 0,017$ КУО/мл), подальше підвищення концентрації полісорбату-80 з 3% до 6% не є необхідним, оскільки не спостерігалось статистично значущих відмінностей у кількості *Lactobacillus casei* IMB-7280 ($p>0,05$). У зразках на дифільних основах максимальна «виживаність» пробіотичних бактерій була у зразках із концентрацією твіну-80 – 2,5%-3% - $Ig = 10,34 \pm 0,04$ КУО/мл та $10,35 \pm 0,03$ КУО/мл відповідно. Результати висіву лактобактерій з наступних зразків не продемонстрували статистично значущих відмінностей ($p>0,05$).

Висновки. Враховуючи отримані дані, вважаємо оптимальною концентрацією полісорбату-80 - 2,5-3% для дифільних та гідрофільних зразків та 5% - для песаріїв на ліпофільних основах.

ПРОГРАМА ПОЛІПШЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНОГО КЛІМАТУ В ТРУДОВОМУ КОЛЕКТИВІ АПТЕЧНОГО ЗАКЛАДУ

Андрієнко Н. В., Сагайдак-Нікітюк Р. В.,

Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України, м. Харків, Україна

У сучасних умовах будь-які економічно активні, трансформаційні процеси здійснюються людьми, які мають індивідуальні соціокультурні якості та формують власну систему цінностей і норм поведінки. Оскільки аптечний заклад являє собою економічну систему, яка не може ефективно функціонувати в умовах ринку без чітко налагодженої системи управління людськими ресурсами, недооцінювання поведінки персоналу і стану соціально-психологічного клімату в трудовому колективі є неприпустимим.

Варто зазначити, що формування сприятливого соціально-психологічного клімату в трудовому колективі аптечного закладу – це тривалий постійний

процес, що дозволяє побудувати комфортні міжособистісні відносини, мінімізувати конфліктні ситуації, які виникають між членами трудового колективу, і позитивно впливати на моральний і фізичний стан фахівця, його працездатність, а, відповідно, і на якість виконання посадових обов'язків. Це і зумовлює актуальність розробки підходів до покращення соціально-психологічного клімату в аптечному закладі.

Програма покращення соціально-психологічного клімату в трудовому колективі аптечного закладу складається з трьох етапів:

Етап 1. Осмислення процесів, способів і результатів спільної роботи.

Етап 2. Формування спрацьованості і сумісності членів трудового колективу аптечного закладу та створення в колективі атмосфери співпраці.

Етап 3. Формування сприятливого соціально-психологічного клімату в трудовому колективі.

На першому етапі поліпшення соціально-психологічного клімату відбувається: вивчення соціально-психологічного клімату в трудовому колективі та виявлення причин виникнення несприятливого соціально-психологічного клімату.

Другий етап програми присвячено розробці заходів щодо підвищення:

- спрацьованості членів трудового колективу;
- комунікативних здібностей членів трудового колективу;
- спрацьованості взаємодії членів трудового колективу;
- сумісності членів трудового колективу;
- творчого потенціалу членів трудового колективу.

На етапі формування сприятливого соціально-психологічного клімату в трудовому колективі аптечного закладу розробляються заходи щодо поліпшення соціально-психологічного клімату в трудовому колективі, покращення стилю керівництва та організаційної культури трудового колективу і впроваджуються сучасні форми роботи.

Отже, підводячи підсумки, можна зробити висновки, що основним напрямом удосконалення соціально-психологічного клімату повинна виступати робота, спрямована на підвищення рівня згуртованості певного трудового колективу.

ВПЛИВ РУТИНУ НА ГІДРОЛІЗ НОВОКАЇНУ В СИРОВАТЦІ КРОВІ ЛЮДИНИ

Бегдай А. О., Савченко К.І., Лісовий В.М., Бессарабов В.І., Олійник Д.О.

**Київський національний університет технологій та дизайну,
м. Київ, Україна**

Вступ. Тривалість фармакологічної дії місцевих анестетиків є важливим показником їх ефективності і залежить від швидкості розщеплення ендogenous гідролітичними ферментами організму людини. Холінестерази, такі як ацетилхолінестераза і бутирилхолінестераза, гідролізують та інактивують деякі анестетики, через що значно скорочують тривалість їх знеболюючого ефекту та знижують ефективність лікарських засобів, створених на основі цих активних фармацевтичних інгредієнтів.

Для дослідження було обрано новокаїн як еталонний місцевий знеболюючий засіб, який швидко розкладається в крові людини, де безпосередньо піддається гідролізу з утворенням двох основних фармакологічних метаболітів: диетиламіноетанолу і параамінобензойної кислоти. Серед можливих інгібіторів холінестерази перспективним є дослідження речовин біологічного походження, які мають низьку токсичність та високу біодоступність. Тому для досліду було обрано рутин – сполуку флавоноїдної природи, багату на фармакологічні ефекти.

Мета. Дослідити інгібуючі властивості рутину щодо гідролізу новокаїну з метою пролонгування його дії.

Методи дослідження. Проведення експериментальних вимірів здійснювалось на основі спектрофотометричного методу з використанням наступного обладнання: УФ-спектрофотометр SPECORD 200 (Analytic Jena, Німеччина), кювети з кварцового скла з товщиною оптичного шару 1 см, ваги аналітичні AccuLab ALC 110,4 (Sartorius, UK), водяна баня, лабораторна установка водопідготовки, RO-4 (Werner, Німеччина), пробірки типу Eppendorf об'ємом 2 мл, одноканальні автоматичні дозатори 50, 200, 1000 мкл.

Основні результати. Встановлено, що константа швидкості першого порядку гідролізу новокаїну в системі з сироваткою крові людини при додаванні 100 мкМ рутину достовірно зменшується від $1,26 \pm 0,07 \times 10^{-3} \text{ c}^{-1}$ до $0,82 \pm 0,02 \times 10^{-3} \text{ c}^{-1}$ ($p \leq 0,05$), що підтверджує інгібуючі властивості рутину. При концентраціях рутину в системі 25, 50 мкМ константа швидкості достовірно зменшується в 1,4 і 1,5 рази відповідно ($K_n^{125} = 0,88 \pm 0,015 \times 10^{-3}$, $K_n^{150} = 0,85 \pm 0,017 \times 10^{-3}$) ($p \leq 0,05$).

Висновки. Зменшення швидкості розкладання новокаїну у системі відбувається за рахунок інгібування бутирилхолінестерази. Комбінація новокаїну і рутину в одній лікарській формі може бути потенційно застосована для фармацевтичної розробки нового лікарського засобу пролонгованої дії.

ДЕСТРУКЦІЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ БІОПЛІВОК ПІД ВПЛИВОМ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* ІМВ В-7241, СИНТЕЗОВАНИХ ЗА НАЯВНОСТІ *ENTEROBACTER CLOACAE* С-8

Благодир Д. О.¹, Іванов М. С.¹, Пирог Т. П.^{1,2}

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інститут мікробіології та вірусології НАНУ, Київ, Україна

Вступ. На сьогодні своєї актуальності не втрачає пошук безпечних та ефективних сполук, які б руйнували бактеріальні біоплівки на різноманітних поверхнях, адже небезпека їх утворення, наприклад, на медичних приладах призводить до системних інфекцій, що вражають населення всього світу. До них належать насамперед інфекції катетерів, серцевих клапанів, протезів суглобів. Серед бактерій, виділених з цих медичних пристроїв, найбільшу небезпеку викликають *Staphylococcus epidermidis* і *Staphylococcus aureus*, оскільки вони

спричиняють близько 40–50 і 50–70 % % інфекцій, пов'язаних із серцевими клапанами і катетерами відповідно [1].

З іншого боку, розвиток стійкості бактерій через неправильне використання антибіотиків і хімікатів може призвести до небезпечних наслідків для населення світу, тому терміново потрібні нові безпечні природні сполуки [2]. Зокрема, альтернативою антибіотикам можуть бути пробіотики, бактеріофаги, мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР). Окрім цього, останніми роками з'являється все більше інформації про використання так званих біологічних індукторів (конкурентних мікроорганізмів), у відповідь на внесення яких у середовище культивування продуцента підвищується біологічна (зокрема, антимікробна) активність цільових продуктів [3]. Застосування біологічних індукторів може спричинити позитивний вплив і на здатність синтезованих за їх наявності мікробних метаболітів до руйнування біоплівки.

Мета дослідження. Дослідити здатність поверхнево-активних речовин, синтезованих *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 за наявності у середовищі культивування грамнегативних бактерій *Enterobacter cloacae* С-8, руйнувати бактеріальні біоплівки.

Методи дослідження. Штам *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 вирощували у рідкому мінеральному середовищі з очищеним гліцерином як джерелом вуглецю та енергії (3%, об'ємна частка) за наявності біологічних індукторів (живі та інактивовані клітини *E. cloacae* С-8, а також супернатант). Суспензію живих клітин *E. cloacae* С-8 і відповідний супернатант після центрифугування культуральної рідини вносили у середовище культивування продуцента ПАР у кількості 2,5 %, інактивовані стерилізацією клітини – 10 % від об'єму середовища. ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю хлороформу і метанолу (2:1). Ступінь руйнування біоплівки (%) визначали як різницю між адгезією клітин бактеріальних тест-культур у необроблених і оброблених ПАР лунках імунологічного планшету.

Основні результати. Встановлено, що ступінь руйнування біоплівки *Staphylococcus aureus* БМС-1 та *Pseudomonas* sp. МІ-2 за дії ПАР, синтезованих *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 за наявності усіх досліджуваних індукторів (живі, інактивовані клітини *E. cloacae* С-8, супернатант) був на 12-22 % вищим, ніж у разі використання поверхнево-активних речовин, одержаних у середовищі без індукторів. У той же час використання як індуктора супернатанту після вирощування *E. cloacae* С-8 не спричиняло позитивного ефекту на здатність синтезованих за його наявності ПАР руйнувати біоплівки *Escherichia coli* ІЕМ-1 та *Bacillus subtilis* БТ-2 (див. таблицю).

Внесення у середовище культивування продуцента поверхнево-активних речовин живих та інактивованих клітин *E. cloacae* С-8 супроводжувалося утворенням ПАР, під впливом яких спостерігали найвищий ступінь деструкції біоплівки грамнегативних бактерій *Pseudomonas* sp. МІ-2 та *E. coli* ІЕМ-1, який досягав 70-85 %, що вище, ніж за дії препаратів, синтезованих без індуктора (55-60 %). Відсоток руйнування біоплівки *B. subtilis* БТ-2 та *S. aureus* БМС-1 за використання ПАР, утворюваних за наявності живих та інактивованих клітин індуктора, перебував на рівні 64-69 %, у той же час як у разі використання ПАР,

одержаних у середовищі без індукторів становив 61 і 43 % відповідно (див. таблицю).

Руйнування бактеріальних біоплівки за дії поверхнево-активних речовин, синтезованих *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 за наявності біологічних індукторів

Біологічний індуктор	Руйнування біоплівки (%)			
	<i>Escherichia coli</i> ІЕМ-1	<i>Bacillus subtilis</i> БТ-2	<i>Staphylococcus aureus</i> БМС-1	<i>Pseudomonas</i> sp. МІ-2
Контроль (без індуктора)	60	61	43	55
Живі клітини	84	69	65	70
Інактивовані клітини	85	65	64	74
Супернатант	58	51	65	67

Примітка. Концентрація ПАР у розчинах становила 640 мкг/мл. Під час визначення ступеня руйнування біоплівки похибка не перевищувала 5%.

Найбільша різниця (22-25 %) у деструкції біоплівки під впливом ПАР, синтезованих за наявності у середовищі індукторів і без них, встановлена для *E. coli* ІЕМ-1 (індуктор – живі та інактивовані клітини *E. cloacae* С-8), *S. aureus* БМС-1 (індуктор – живі, інактивовані клітини *E. cloacae* С-8, а також відповідний супернатант) та *Pseudomonas* sp. МІ-2 (індуктор – інактивовані клітини *E. cloacae* С-8).

Висновки. Таким чином, отримані результати свідчать про можливість регуляції біологічної активності поверхнево-активних речовин, синтезованих *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, внесенням у середовище культивування продуцента конкурентних бактерій *E. cloacae* С-8, у відповідь на наявність яких синтезувалися ПАР з підвищеною здатністю до руйнування бактеріальних біоплівки.

Список літератури

1. Tasneem U., Yasin N., Nisa I., Shad F., Rasheed U., Momin F., Zaman S., Qasim M. Biofilm producing bacteria: A serious threat to public health in developing countries. *J. Food Sci. Nutr.* 2018. Vol. 1 (2). P. 25-31.
2. Łojewska E., Sakowicz T. An Alternative to Antibiotics: Selected Methods to Combat Zoonotic Foodborne Bacterial Infections. *Current Microbiology.* 2021. Vol. 78 (12). P. 4037–4049.
3. Wang D., Wei L., Zhang Y., Zhang M., Gu S. Physicochemical and microbial responses of *Streptomyces natalensis* HW-2 to fungal elicitor. *Applied Microbiology and Biotechnology.* 2017. Vol. 101 (17). P. 6705–6712.

ІНКАПСУЛЮВАННЯ α -ГАЛАКТОЗИДАЗИ *CLADOSPORIUM CLADOSPORIOIDES* В ЛІПОСОМИ І ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХНІХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Борзова Н.В., Гудзенко О.В.

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ м. Київ,
Україна

Вступ. Фундаментальні дослідження в області біотехнології дозволяють отримувати нові перспективні препарати на основі іммобілізованих протеїнів [1]. Одним з ефективних методів іммобілізації гідролітичних ензимів є інкапсуляція у водонерозчинні капсули фосфоліпідів, які добре зарекомендували себе як допоміжні речовини у фармацевтиці. До найбільш популярних природних фосфоліпідів різного призначення відносяться соєвий та ячний лецитини [2]. Отримані на їхній основі фосфоліпідні везикули (ліпосоми) успішно використовують для доставки ліків, оскільки є нетоксичними та легко розкладаються [3]. За своєю будовою ліпосоми є одношаровими або багатшаровими везикулами, що складаються з фосфоліпідів, отриманих природним або синтетичним шляхом. Відкриття таких ліпосом відбувається із самосформованого подвійного шару фосфоліпідів при контакті з водним розчином. Цінними властивостями ліпосомальних форм ензимів є висока стабільність та активність при використанні та зберіганні.

Мета дослідження. Провести інкапсулювання α -галактозидази *Cladosporium cladosporioides* в лецитинові ліпосоми та встановити функціональні особливості іммобілізованого препарату.

Методи дослідження. Включення в ліпосоми препаратів α -галактозидази відбувалося за наступною процедурою [4]: 50 мг лецитину суспендували у 4 мл хлороформу, переносили у 100-мл колбу та випаровували на роторному випаровувачі до утворення плівки. Плівку розчиняли у 4 мл діетилового ефіру, випаровували у темряві до повного висихання. Процедуру повторювали кілька разів. Розчиняли 4 мг ензиму у фосфатно-цитратному буфері (рН 5,2) до 2 мл. Додавали розчин ензиму до ліпідної плівки та ставили на перемішування для утворення ліпідних капсул з ензимом. Розчин капсул переносили до морозильної камери (-18 °С) до повного замерзання. Після чого розчин термостатували при 35 °С та постійному перемішуванні. Процедуру проводили 7-10 разів. Включення у ліпосоми α -галактозидаз стабілізованих декстраном проводили як описано вище, але попередньо додавали до ензиму розчин декстрану у концентрації 5 г/л. Як субстрат для визначення активності використовували *n*-нітрофеніл- α -D-галактопіранозид.

Отримані результати. В процесі обробки були одержані ліпосомні капсули різного діаметра з включенням ензиму від 62 до 72 % від вихідного. Ліпосомні форми α -галактозидази не втратили своєї активності та стабільності в порівнянні з нативним ензимним препаратом. Показано, що K_m для α -галактозидази *C. cladosporioides* склали 0,9 і 1,11 мМ, відповідно, для нативної та ліпосомної форми ензиму.

Фізико-хімічні властивості ензимного препарату після інкапсулювання мали деякі відмінності від вихідних. Результати вивчення залежності активності препарату від рН демонструють широкий діапазон значень рН (від 3,5 до 8,0), за якого спостерігається 90-100 % активності препарату. Тоді як для нативного препарату цей діапазон є від 4,0 до 6,5. Термооптимум дії ензиму зміщується від 50 °С (у нативного) до 60 °С (у інкапсульованого ензиму), а в діапазоні від 50 до 70 °С спостерігається понад 70 % від максимальної активності.

Термостабільність інкапсульованої α -галактозидази *C. cladosporioides* за різних значень рН також відрізнялася від параметрів дії нативного ензиму. Показано, що за 40 °С активність препарату при різних значеннях рН протягом досліджуваного часу була вищою за активність нативного препарату. При рН 5,0, 7,0 та 8,0 протягом перших двох годин активність зростала на 20-40 % від початкової. Після 3 год вона складала 60, 70 і 90 % відповідно. Встановлено, що активність препаратів після 3 год інкубування при 52 °С складає 50, 43 і 47 % відповідно. За значень рН 3,5 досліджуваний препарат проявляв найменшу стабільність.

Також було показано, що попередня обробка ензиму поліетиленгліколем 1500 та декстраном 500Т сприяли підвищенню активності і стабільності інкапсульованого препарату. Встановлено, що включення досліджуваного ензиму в ліпосоми сприяло не лише збільшенню його початкової активності на 25 %, але й підвищувала його стабільність в порівнянні з нативним ензимом до інкапсулювання. Активність таких ліпосом зберігалася протягом 2 років (t 4°C) майже без втрати.

Висновки. Отже, шляхом включення α -галактозидази у ліпосоми були розширені робочі діапазони рН і температури ензимного препарату. За своїми кінетичними властивостями та субстратною специфічністю інкапсульовані форми α -галактозидази *C. cladosporioides* мають біотехнологічні перспективи як у якості препаратів для ензимотерапії, так і для використання у технологіях модифікації сировини для отримання нових дієтичних та функціональних продуктів харчування.

Список літератури

1. Yi D, Bayer T, Badenhorst CPS, et al. Recent trends in biocatalysis. Chem Soc Rev. 2021;50(14):8003-8049.
2. van Hoogevest P, Wendel A. The use of natural and synthetic phospholipids as pharmaceutical excipients. Eur J Lipid Sci Technol. 2014;116(9):1088-1107.
3. Ahmed KS, Hussein SA, Ali AH, Korma SA, Lipeng Q, Jinghua C. Liposome: composition, characterisation, preparation, and recent innovation in clinical applications. J Drug Target. 2019;27(7):742-761.
4. Yoshimoto M. Stabilization of enzymes through encapsulation in liposomes. Methods Mol Biol. 2017;1504:9-18.

АНАЛІЗ ЗАПАТЕНТОВАНИХ ЗАСОБІВ З ШАВЛІЄЮ ЛІКАРСЬКОЮ (*SALVIA OFFICINALIS*)

Борисенко С.С., Глущенко О. М.

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ,
Україна

Вступ. Через широкий спектр фармакотерапевтичної дії, і безпечність для організму наш час все більше актуальності набуває використання лікарських засобів (ЛЗ) рослинного походження. Однією з так лікарських рослин є шавлія лікарська (*Salvia officinalis*), яка входить до складу багатьох засобів.

Мета дослідження. Проведення аналізу запатентованих засобів з шавлією лікарською (*Salvia officinalis*) задля з'ясування перспектив розробки нових засобів різної фармако терапевтичної дії.

Матеріали та методи. Було використано теоретичні методи дослідження. Проведено огляд літературних джерел і аналіз публікацій та патентів за обраною тематикою.

Отримані результати. Листя шавлії лікарської мають великий спектр лікувальної дії і завдяки вмісту склареолу, α -та γ -токоферолу, лютеїну, етіопінону, о-нафто-хінону дитерпену, α -ліноленовій та карнозиновій кислотам, сальвіну проявляються антимікробні, протизапальні, антиоксидантні та знеболювальні властивості [2 – 3].

Таблиця 1.

Аналіз запатентованих засобів з шавлією лікарською (*Salvia officinalis*)

Назва патенту та форма	Діюча речовина	Показання до застосування
Лікувально-косметичний гель для місцевого застосування при андрогенній алопеції	ефірна олія шавлії лікарської 0,1-0,2	відновлення та стимулювання росту волосся при андрогенній алопеції
Тампон для лікування і профілактики гінекологічних захворювань “Фіто-тампо”	шавлії листя 30,0	профілактика та місцеве лікування інфекційно-запальних захворювань жіночих статевих органів
Композиція інгредієнтів до бальзаму “Квітуча долина”	шавлії листя 7,5 - 8,5	профілактика інфекційних захворювань і підвищення імунітету організму
Засіб для місцевого лікування та профілактики захворювань пародонта хворих у формі гелю	сухий ліофілізований фітоекстракт листя шавлії лікарської 0,8-1,2	місцеве лікування та профілактика захворювань пародонта
Композиція інгредієнтів до бальзаму “Фаворит”	шавлії листя 1,5-2,5	профілактика застудних захворювань
Дієтична добавка “Фітосил”	шавлії листя	профілактика захворювань верхніх дихальних шляхів
Фіточай “Для здоров’я печінки”	шавлії трава 4-6,0	підтримання функції печінки та жовчовивідних шляхів
Композиція рослинних інгредієнтів для бальзаму “Мар’їна діброва”	шавлії листя 10,0-15,0	профілактика запальних процесів шлунково-кишкового тракту, простудних захворювань

Фітокомпозиція інгредієнтів протизапальної дії “Ангінофіт”	шавлії листя 15,0-20,0	запальні захворювання горла, легень та інших верхніх дихальних шляхів
Збір лікарських рослин №2 для профілактики й лікування захворювань нирок, сечовидільної системи та сечостатевої системи	листя шавлії 4,0-5,0	профілактика і лікування захворювань нирок, сечовидільної системи та сечостатевої системи
Антимікробний лікарський засіб у формі спрею	спиртова настойка з листя шавлії 24,0-30,0	інфекційно-запальні захворювання слизової оболонки рота, глотки, гортані, зубів
Лікувально-профілактичний засіб “спрейдонт” у формі спрею	ліофілізований фітоекстракт листя шавлії лікарської 0,8-1,2	гіпертрофічний гінгівіт з гострим перебігом, кровоточивість ясен, пародонтит
Збір лікарський для реабілітації дітей, які часто хворіють на респіраторні захворювання	листя шавлії 0,5-1,0	для реабілітації дітей, які часто хворіють на респіраторні захворювання
Фітокомпозиція для лікування або профілактики інфекційно-запальних захворювань	шавлії листя 5-15,0	які при цьому мають потогінні, протизапальні та протимікробні властивості

Зважаючи на дані наведені в табл. 1 можна зробити висновок, що спектр застосування обраної ЛРС досить широкий: шавлія лікарська використовується для профілактики та лікування інфекційно-запальних захворювань слизової оболонки рота, глотки, гортані, зубів, запальних захворювань горла, легень та інших верхніх дихальних шляхів, полегшення або усунення симптомів застуди, підвищення імунітету організму, запальних процесів шлунково-кишкового тракту, підтримання функції печінки та жовчовивідних шляхів, захворювань нирок, сечовидільної системи та сечостатевої системи у вигляді чаїв, зборів 36 %, бальзамів – 22 %, спреїв – 14 %, гелів – 14 %, тампонів – 7 % та порошків – 7 %. Переважають збори, чаї та бальзами, до складу яких разом з шавлією лікарською листям частіше всього включені чебрецю трава, м'ята довголиста, ромашка лікарська та звіробій звичайний.

Висновки. Шавлія є перспективною ЛРС для розробки нових засобів у вигляді м'яких, твердих та рідких лікарських форм.

Список літератури

1. Фармакологія та лікарська токсикологія, Том 15, № 2/2021 117 ISSN 2227-7943. Pharmacology and Drug Toxicology, 2021, 15 (2), 117–124
2. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації. В. С. Кисличенко, І. О. Журавель, С. М. Марчишин та ін.; за ред. В. С. Кисличенко. Харків: НФаУ; Золоті сторінки, 2015. 736 с
3. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник. /Л-56 Під ред. А.М. Гродзинського. – К.: Вид УРЕ, 1990. – 544 с.
4. Електронний ресурс URL: <https://uapatents.com/?search=%D0%A8%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D1%97+%D0%BB%D0%B8%D1%81%D1%82%D1%8F&type=text>

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«БЕЗПЕКА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА ФАРМАКОНАГЛЯД»
В ОСВІТІ ФАРМАЦЕВТА**

Бутко Я.О., Штриголь С.Ю., Деримедвідь Л.В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Багатовекторний розвиток фармацевтичної галузі потребує постійного удосконалення фармацевтичної освіти, у т.ч. набуття нових знань і навичок у процесі підготовці фармацевта. Це можливо завдяки розробці та введенню в навчальний процес здобувачів вищої освіти нових дисциплін, які відкривають перспективи викладання нового матеріалу та отримання нових навичок для підготовці фахівця на сучасному рівні.

Мета дослідження. Метою даної роботи став аналіз перспектив викладання дисципліни «Безпека лікарських засобів та фармаконагляд» з урахуванням потреб сучасної фармацевтичної галузі.

Методи дослідження. Бібліосемантичний аналіз, огляд літератури.

Основні результати. Безпека лікарських засобів та здійснення їх фармаконагляду є актуальною проблемою світового масштабу. Аналіз навчальних програм вищих навчальних закладів України, що здійснюють підготовку фармацевтів, показав, що на сьогодні дисципліна «Безпека лікарських засобів та фармаконагляд» викладається на кафедрі фармакології та фармакотерапії Національного фармацевтичного університету для рівня підготовки магістрів галузі знань 22 Охорона здоров'я, спеціальності 226 Фармація, промислова фармація. Дисципліна належить до блоку вибіркових дисциплін. Обсяг навчальної дисципліни складає 120 годин (4 кредити ЕКТС), з них по 6 годин відводиться на лекційні та практичні заняття та 108 години на самостійну роботу. Метою викладання цієї дисципліни є формування та поглиблення у здобувачів вищої освіти професійно-компетентних знань та навичок щодо безпеки та несприятливих побічних реакцій (НПР) лікарських засобів різних фармакотерапевтичних груп, а також порядку здійснення фармаконагляду в Україні та світі. Формат навчальної дисципліни передбачає використання активних та інтерактивних форм навчання (лекції, практичні заняття, тестування, робота в групах, написання есе тощо) для кращого розуміння та засвоєння матеріалу. За результатами навчання здобувачі вищої освіти зможуть не тільки володіти інформацією про безпеку лікарських препаратів кожної фармакологічної групи ліків та провадити їх моніторинг, виявляти та реєструвати НПР лікарських засобів, але й знати основні методи профілактики НПР; засвоїти основні принципи дослідження безпеки лікарських засобів та навички оформлення документації з фармаконагляду.

Висновки. Введення дисципліни «Безпека лікарських засобів та фармаконагляд», яка невід'ємно пов'язана з практичною діяльністю фармацевта, дозволить опанувати нові векторні навички для його успішної діяльності. Вважаємо, що запропонована та розроблена дисципліна є перспективною для фармацевтичної освіти в Україні.

ДО ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ РОЗРОБКИ ЕМУЛЬГЕЛЮ З ЕКСТРАКТОМ МАРУНИ ДІВОЧОЇ

Веля М.І., Рубан О.А.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Провідне місце при лікуванні захворювань опорно-рухового апарату надається засобам для місцевого застосування м'якої форми випуску – мазям, кремам, гелям. Великим арсеналом вказаних лікарських засобів володіє фітотерапія. Проте, гелі зазначеного напрямку дії, до складу яких входять активні речовини лише природного походження, відсутні на фармацевтичному ринку України. Тому перспективним напрямком є створення лікарських засобів у формі емульгелів, які містять водну фазу з включеною в її склад активною речовиною і олійну фазу, що забезпечує пролонгацію дії лікарського засобу та поліпшення його споживчих характеристик. На кафедрі заводської технології ліків проводяться дослідження з розробки складу і технології емульгелю з густим екстрактом маруни дівочої, листя якої містять поліфенольні сполуки, що забезпечують виражену протизапальну, антибактеріальну та знеболювальну дію.

Метою нашої роботи було дослідження реологічних параметрів дослідних зразків у ході фармацевтичної розробки емульгелю з екстрактом маруни дівочої.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктами дослідження були модельні зразки емульгелю, приготовані із застосуванням емульгаторів Prolipid 141, Emulpharma PG20, гелеутворювачів Aristoflex AVC, Sepimax ZEN та емульгатора-гелеутворювача Sepiplus-400%; а також гелю, приготовленого на карбомері марки Ultrez 21 та гелю Ірикар, що слугував препаратом порівняння. В роботі були використані органолептичні, технологічні та структурно-механічні методи досліджень.

Результати дослідження. За результатами попередніх досліджень, в якості емульгатора-гелеутворювача було запропоновано використання Sepiplus–400. Зразки, приготовлені на його основі, володіли найкращими споживчими властивостями. Нами проведено дослідження реологічних властивостей модельних зразків емульгелю з вмістом Sepiplus–400 від 1% до 5%. Встановлено, що застосування його в концентраціях 3% і 4% забезпечує вищу структурну в'язкість емульгелю та задовільні споживчі характеристики.

Висновки. Таким чином, для отримання стабільної структури емульгелю з густим екстрактом маруни дівочої як у процесі виробництва, так і під час зберігання була визначена оптимальна концентрація Sepiplus–400 у його складі – 3% і 4%.

ВИБІР СИРОВИНИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ШИПУЧИХ ГРАНУЛ З ПОСЛАБЛЮЮЧОЮ ДІЄЮ

Гордєєва В. О., Семченко К. В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Запор — це стан, який виникає, коли у людини сповільнюється випорожнення та виникають труднощі з випорожненням, а саме затримка випорожнення кишечника, утруднення дефекації з частотою до 2 разів на тиждень та відчуттям неповного випорожнення кишок. Є симптомом багатьох хвороб кишківника, часто провідним.

Запор — один з найпоширеніших патологічних станів шлунково-кишкового тракту у дітей і дорослих. У 20-50 % дорослого населення країн Європи спостерігають запори, причому в жінок дещо частіше, ніж у чоловіків.

Мета дослідження. Метою даної роботи є вибір фітосировини для розробки шипучих гранул з послаблюючою дією.

Методи дослідження. У процесі роботи нами були використані методи узагальнення та систематизації даних літературного аналізу вітчизняних та закордонних джерел.



Рис. 1. Лушпиння Ispaghula

Основні результати. Літературний пошук показав, що лушпиння Ispaghula (рис. 1) часто використовуються як ефективний, але безпечний послаблюючий засіб.

Препарати іспагули використовуються для лікування звичних запорів, а також у випадках, коли бажаний м'який стул, наприклад, після ректальних чи анальних операцій, анальних тріщин, під час вагітності, у пацієнтів з гемороєм і у тих, де може бути доцільно збільшити

щоденне споживання клітковини. Він також використовується при діарейі та дизентерії, коли його приймають з мінімальною кількістю рідини для поглинання рідини з товстої кишки, синдромі подразненого кишківника та інших станах, таких як гіперліпідемія, як допоміжний засіб. Рослина походить із Середземноморського регіону та Західної Азії, але зараз широко поширена по всьому світу.

Лушпиння іспагули, на рівні з лушпинням подорожника, використовується як послаблюючий засіб. Також ця сировина є дозволеною до використання у медичній та фармацевтичній практиці та описана у Британській та Європейській фармакопеях.

Висновки. Таким чином, на основі проведених досліджень було підібрано склад фітосировини для розробки шипучих гранул з послаблюючою дією. Зокрема, перспективною лікарською рослинною сировиною було встановлено лушпиння Ispaghula.

ВИБІР СОЛЮБІЛІЗАТОРА У СКЛАДІ МАЗІ ПРОТИВІРУСНОЇ ДІЇ

Гриценко В. І., Кієнко Л. С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Одним зі шляхів підвищення біодоступності і терапевтичної ефективності ЛП, що містять мало розчинні речовини, є збільшення їх розчинності в лікарській формі. В деяких випадках для гідрофобних або гідрофільних речовин лікарського засобу існує бар'єр у вигляді дисперсійного середовища, в якому речовина погано розчиняється. На процес пенетрації лікарських речовин в шкіру впливають тип основи, її реологічні властивості, наявність солюбілізаторів.

Солюбілізатори за своєю природою є поверхнево активними речовинами, молекули яких мають дифільну будову. Їх характерними особливостями є здатність впливати на процес вивільнення речовин з основи, розмір частинок дисперсної фази, рівномірність їх розподілу в дисперсійному середовищі тощо. Солюбілізатори посилюють проникнення лікарських речовин через шкіру, розчиняючи ліпідні компоненти шкірного покриву або діють як співрозчинники.

Важливим фактором є концентрація солюбілізаторів. При низьких концентраціях солюбілізатори часто сприяють абсорбції лікарських речовин, впливаючи на проникність мембран, а завдяки своїм властивостям змочувати – підвищують розчинність малорозчинних речовин. Навпаки при високих концентраціях вони сповільнюють абсорбцію внаслідок утворення міцелярних комплексів.

Метою дослідження стало вивчення впливу солюбілізаторів на розмір частинок субстанції ацикловіру у складі мазі противірусної дії.

Матеріали та методи. У якості об'єктів дослідження було обрано солюбілізатори СЦС та гліцерил моностеарат. Для визначення розміру частинок ацикловіру в мазевих основах застосовували метод мікроскопії. Дослідження проводили при температурах 65 °С, 70 °С та 75 °С.

Отримані результати. Введення до складу основи солюбілізатора СЦС у порівнянні з солюбілізатором гліцерил моностеаратом є більш доцільним. Встановлена оптимальна концентрація СЦС – 3,0 %.

Результати проведених мікроскопічних досліджень розчинення частинок ацикловіру в досліджуваних мазевих основах з додаванням солюбілізаторів СЦС і гліцерил моностеарата при вищенаведених температурах дають можливість зробити висновок, що солюбілізатор СЦС більш суттєво впливає на дисперсність і забезпечує значне зменшення розміру частинок субстанції ацикловіру в мазевій основі. Підвищення температури виготовлення мазі з 65 °С до 75 °С не позначається на розчиненні частинок ацикловіру.

Висновки. В результаті проведених досліджень обрано солюбілізатор СЦС у концентрації 3,0 % та запропоновано температурний режим виготовлення мазі «Ацимір» – 65 °С.

ОПТИМАЛЬНИЙ СПОСІБ ВИДІЛЕННЯ 5-АМІНОЛЕВУЛІНОВОЇ КИСЛОТИ З КУЛЬТУРАЛЬНОЇ РІДИНИ

Гук Є. І., Пирог Т. П.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. 5-амінолевулінова кислота є важливою сполукою для фармацевтичної галузі, оскільки застосовується у фотодинамічній терапії та діагностиці онкологічних захворювань. Оскільки хімічний синтез характеризується високою складністю та низьким виходом, актуальним є розробка біотехнологічних методів синтезу. Для таких процесів вкрай важливим є підбір оптимальної схеми виділення цільових продуктів з культуральної рідини, яка б забезпечила максимальний вихід продукту.

Мета дослідження. Визначити оптимальний метод виділення позаклітинної 5-амінолевулінової кислоти.

Методи дослідження. Аналіз сучасних літературних джерел, у яких описуються технології виділення біотехнологічно синтезованої 5-амінолевулінової кислоти.

Основні результати. Перед безпосереднім виділенням 5-амінолевулінової кислоти необхідною є стадія відділення біомаси, оскільки ця сполука накопичується у культуральній рідині [1]. Здійснити цей процес можна за допомогою одного з відомих способів – фільтрування, центрифугування або сепарування.

Наявні в літературі методи виділення 5-амінолевулінової кислоти (5-АЛК) [1, 2] ґрунтуються на пропусканні попередньо підкисленого розчину 5-АЛК через кислу катіонообмінну смолу, на якій відбувається сорбція цієї кислоти, з подальшим елююванням. рН розчину 5-амінолевулінової кислоти перед сорбцією повинен бути доведений до значень від 2 до 4, оскільки саме в такому діапазоні АЛК є найстабільнішою [1]. Також за даних умов ця кислота найкраще адсорбується на смолі (близько 100 % від початкової кількості). Найбільш оптимальним значенням рН із цього діапазону є 3,5, оскільки саме за такого рівня кислотності 5-амінолевулінова кислота повністю десорбується елюентом [2]. Отже, перед процесом іонообмінного виділення 5-амінолевулінової кислоти слід підкислити нативний розчин до значення рН 3,5.

Безпосередньо перед процесом сорбції 5-АЛК смолу необхідно промити розчином хлоридної кислоти для її регенерації після попереднього циклу та переведення її в H^+ -форму. Для сорбції 5-амінолевулінової кислоти використовують катіонообмінні смоли, як слабо-, так і сильнокислі. Сильнокислим надається перевага, оскільки в слабокислих ефективний інтервал рН становить від 5 до 14 [1], а рН нативного розчину 5-АЛК становить 3,5. У дослідженні [2] використовували сильнокислі катіонообмінні смоли на основі співполімеру стиролу з дивінілбенzenом з сульфогрупами (SO_3H^+): Dowex 50 WX-8, Amberlite IRC120 H та Mitsubishi DIAION SK1B.

Для десорбції 5-амінолевулінової кислоти можна використовувати натрію ацетат 1 М (рН 4,67), натрію ацетат 1 М (рН 3,8), цитратно-фосфатний буфер 1 М (рН 3) та амонійну воду (0,1–2 М) [1, 2]. Вихід 5-амінолевулінової кислоти для

кожного з них становить 41, 53, 84 та 99 % відповідно. З економічної точки зору найдоцільніше обрати амонійну воду, яку рекомендовано використовувати в концентрації від 0,1 до 2 моль/л [2]. Після десорбції отриманий елюат необхідно сконцентрувати для того, щоб зменшити навантаження на стадію отримання гідрохлориду 5-амінолевулінової кислоти [2]. Сконцентрувати елюат можна за допомогою випарювання або баромембранних процесів (зворотний осмос, ультрафільтрація).

Гідрохлорид 5-амінолевулінової кислоти отримують додаванням до елюату розчину, що містить хлорид-аніони, у співвідношенні 1 моль АЛК: 10 моль Cl⁻. Найоптимальнішим джерелом хлорид-аніонів є розчин хлоридної кислоти через відсутність у ньому катіонів металів, які є в розчинах хлоридів. Крім того, хлоридну кислоту, необхідну для цієї стадії, можна буде також застосувати для промивання смоли перед іонообмінним процесом (у концентрації 2 М) [2]. Отже, отримувати гідрохлорид найдоцільніше додаванням 2 М розчину хлоридної кислоти до елюату.

Після стадії утворення гідрохлориду 5-амінолевулінової кислоти здійснюють його кристалізацію, додаючи до розчину органічний розчинник, у якому гідрохлорид погано розчиняється, та в подальшому охолоджуючи розчин до температури 8-10 °С. Таким розчинником може бути етанол, ацетон або *n*-пропанол. Згідно патенту [2], найбільший вихід кристалів гідрохлориду 5-амінолевулінової кислоти, а також найвища їх чистота (99,5 %) досягається за використання ацетону в кількості, 10-кратній нативному розчину. До того ж, ацетон характеризується найнижчою температурою кипіння (56 °С порівняно з 78,4 та 97,1 °С етанолу та *n*-пропанолу відповідно), що дозволить легше регенерувати його на вакуум-випарній установці. Отже, для процесу кристалізації найкраще підходить ацетон у наведеній вище кількості. Процес кристалізації здійснюватиметься за температури 8 °С при перемішуванні.

Висновки. На основі аналізу наявних у літературі методів виділення 5-амінолевулінової кислоти встановлено, що найоптимальнішим способом є іонообмінна сорбція 5-АЛК попередньо підкисленого розчину 5-АЛК (рН 3,5) на сильнокислій катіонообмінній смолі з подальшим елююванням амонійною водою, переведенням у гідрохлорид обробкою елюату 2 М хлоридною кислотою та кристалізацією гідрохлориду 5-АЛК за 8-10 °С з додаванням ацетону.

Список літератури

1. Tripetch P., Srednicki G., Borompichaichartkul C. (2013). Separation process of 5-aminolevulinic acid from *Rhodobacter spaeroides* for increasing value of agricultural product by ion exchange chromatography. *Proc. Second Asia Pacific Symp. on Postharvest Research, Education and Extension*. doi: 10.17660/ActaHortic.2013.1011.32.
2. Pat. 1927586B1 Europe. Process for producing 5-aminolevulinic acid hydrochloride / Okada H., Tanaka T., Nomura T. Publ. 27.04.2016.

АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ ПРЕПАРАТІВ, ЯКІ МІСТЯТЬ ТРИПТОФАН

Давидова І.О., Рубан О.А.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Амінокислоти відіграють надзвичайно важливу роль у житті людини, оскільки вони є будівельними блоками для синтезу білків. Організм практично повністю складається з білків – внутрішні органи, сполучна тканина, м'язи, залози, шкіра, кістки, волосся. Триптофан – одна з дев'яти незамінних амінокислот, які не синтезуються в організмі людини, а надходять виключно з харчових джерел. Основні функції триптофану: синтез білків, вітамінів - В3 (ніацин) та гормонів (серотонін, мелатонін, гормон росту); сприяє природному здоровому сну – скорочує час засинання без порушення його структури та тривалості; знижує чутливість до болю; є нелікарським антидепресантом; знімає напругу та заспокоює, прибирає агресію, піднімає настрій; нормалізує апетит та знижує почуття голоду; підвищує концентрацію уваги; допомагає уникнути головного болю і навіть мігрені. Враховуючи широкий спектр фармакологічної дії триптофану, **мета** нашої роботи – проведення аналізу вітчизняного фармацевтичного ринку препаратів з цією амінокислотою та визначення доцільності розробки нових лікарських препаратів до складу яких входить триптофан.

Матеріали та методи. Вивчення асортименту препаратів, які містять триптофан проводили використовуючи електронний довідник «Компендіум» методами математико-статистичного та порівняльного аналізу.

Отримані результати. Препарати, які містять у своєму складі триптофан представлені рідкими (інфузії) та твердими (таблетки, капсули, порошки) лікарськими формами. Результати проведеного порівняльного аналізу показали, що серед представлених лікарських форм переважають рідкі: інфузії складають 84,6%. Незначною часткою характеризуються тверді форми, такі як порошки, що складають 7,7%, таблетки – 3,9% та капсули – 3,9%.

Висновки. Проведений аналіз лікарських препаратів до складу яких входить триптофан показав, що на фармацевтичному ринку України переважають лікарські засоби у формі інфузійних розчинів. Розширення номенклатури таблетованих форм триптофану дозволить поширити можливості його застосування у терапії значного кола патологій.

ФРИГОПРОТЕКТОРНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КАПСУЛ «ГЛЮЦИНКОВІТ»

^{1,2}*Демченко Н.О., ¹Штриголь С.Ю.*

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

²ТОВ «ЛЕДА», м. Харків, Україна

Вступ. Холодові травми (ХТ) залишаються в переліку актуальних проблем сучасної медицини та фармації. ХТ (загальне охолодження, відмороження) трапляються в різних кліматичних поясах. Особливо вразливі соціально

неблагополучні верстви населення, безхатченки, туристи, представники зимових та екстремальних видів спорту. Наслідками ХТ, на жаль, часто є інвалідизація або навіть смерть. Великих втрат від ХТ зазнають збройні сили під час бойових дій у холодний сезон року. З-поміж інших засобів для фармакопрофілактики та фармакотерапії ХТ використовують фригопротектори – неоднорідну група лікарських препаратів, що підвищують опірність організму до дії низьких температур довкілля. Одним з найефективніших і добре вивчених фригопротекторів є глюкозамін, а саме глюкозаміну гідрохлорид. ТОВ «ЛЕДА» випускає розроблений сумісно з НФаУ засіб «Глюоцинковіт», який містить глюкозаміну гідрохлорид, кислоту аскорбінову, рутин, рибофлавін, цинку піколінат (форма випуску – капсули по 500 мг).

Мета. Оцінити в експерименті фригопротекторні властивості «Глюоцинковіту» на моделі ХТ.

Матеріали та методи. Фригопротекторну дію досліджували на білих рандомбредних мишах самцях на моделі гострого загального охолодження (ГЗО) відповідно до при -18°C відповідно до методичних рекомендацій МОЗ України «Холодова травма: доклінічне вивчення лікарських препаратів з фригопротекторними властивостями» (2018). Вміст капсул «Глюоцинковіт» у дозі 50 мг/кг за глюкозаміну гідрохлоридом вводили крізь зонд у шлунок за 30 хв до моделювання ГЗО. Контрольні тварини отримували відповідну кількість води. Мишей в індивідуальних пластикових пеналах, що не обмежують доступ до повітря та рухливість тварин, вміщували до холодильної камери Nord Inter 300 з прозорими дверцятами при -18°C . Реєстрували час загибелі тварин. Фригопротекторну активність розраховували як відсоток збільшення тривалості життя щодо контролю. Вплив «Глюоцинковіту» на температуру тіла визначали на моделі ГЗО у білих щурів, яких піддавали впливу температури -18°C протягом 2 год. «Глюоцинковіт» у дозі 50 мг/кг за глюкозаміну гідрохлоридом вводили у шлунок за 30 хв до початку впливу холоду. Як препарат порівняння в обох випадках використовували внутрішньошлунково ацетилсаліцилову кислоту (25 мг/кг), для якої відомі фригопротекторні властивості. Ректальну температуру тварин вимірювали електронним термометром Gamma Thermo Base перед та після їх перебування в холодильній камері. Для статистичної обробки результатів застосовано програму STATISTICA 10.0.

Результати. Встановлено, що «Глюоцинковіт» у мишей збільшує тривалість життя в середньому на 25 % ($p < 0,05$ щодо контролю), перевершуючи ацетилсаліцилову кислоту (збільшення часу життя склало 17 %). «Глюоцинковіт» також зменшує ступінь гіпотермії у щурів на моделі ГЗО: температура тіла в групі контрольної патології знизилась у середньому на $2,5^{\circ}\text{C}$, у групі «Глюоцинковіту» – на $1,4^{\circ}\text{C}$, у групі ацетилсаліцилової кислоти – на $1,7^{\circ}\text{C}$. При цьому температура на тлі дії «Глюоцинковіту» достовірно вища ніж у групі контрольної патології ($p < 0,05$).

Отже, «Глюоцинковіт» є ефективним фригопротектором. Це відповідає результатам попередніх досліджень (Бондарев Є.В., 2020) щодо сприятливого впливу глюкозаміну гідрохлориду на стан серцево-судинної системи та

реологічні властивості крові, на стан нирок, наднирників, шкіри при ХТ. Механізм фригопротекторного ефекту глюкозаміну гідрохлориду політропний: нормалізація вмісту N-ацетилглюкозаміну у внутрішніх органах і в сироватці крові, позитивний вплив на метаболізм вуглеводів, пригнічення холодового стресу, нормалізація прооксидантно-антиоксидантного балансу, вплив на М-холінореактивні та α_1 -адренореактивні системи. У механізмі фригопротекторного ефекту «Глюцинковіту», очевидно, бере участь аскорбінова кислота.

Ацетилсаліцилова кислота дещо поступається «Глюцинковіту» за фригопротекторним ефектом. До того ж завдяки притаманній нестероїдним протизапальним препаратам з антициклооксигеназним механізмом ульцерогенній дії та іншим побічним ефектам ацетилсаліцилова кислота має значну кількість протипоказань та обмежень щодо застосування.

Сфера застосування «Глюцинковіту» не обмежується фригопротекторними властивостями. Завдяки складу цей засіб корисний також для підвищення працездатності, при запальних захворюваннях суглобів, для профілактики респіраторних вірусних інфекцій.

Висновок. «Глюцинковіт» є перспективним фригопротекторним засобом.

СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ 2-АРИЛІДЕН-2,5,6,7,8,9-ГЕКСАГІДРО-ІМІДАЗО[1,2-а]АЗЕПІН-3-ОНІВ

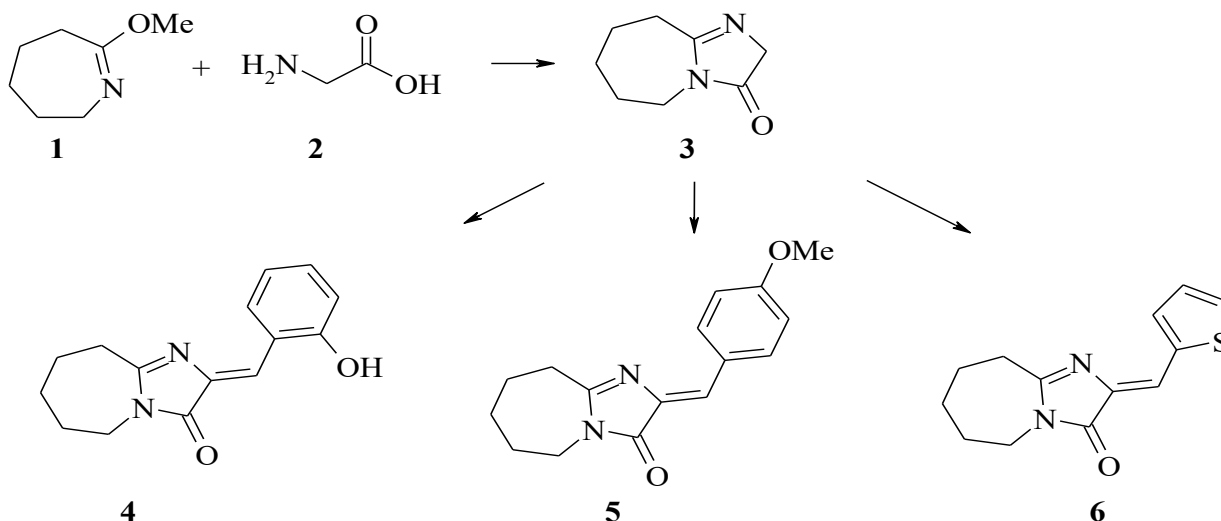
¹Демченко С.А., ²Сірик В.І., ³Ядловський О.Є., ²Циганков С.А

¹Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, м. Київ

²Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, м. Ніжин

³ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України», Київ

З метою пошуку нових протисудомних препаратів здійснено синтез похідних 2-ариліден-2,5,6,7,8,9-гексагідро-імідазо[1,2-а]азепінін-3-онів **4-6** за схемою:



Базовий 7-метокси-3,4,5,6-тетрагідро-2H-азепін **1** одержано алкілуванням капролактаму-2 диметилсульфатом у середовищі сухого бензену з подальшою

дією на проміжну сіль прожареним K_2CO_3 . Подальшою конденсацією лактимного етеру **1** з амінооцтовою кислотою **2** одержано 2,5,6,7,8,9-гексагідро-імідазо[1,2-*a*]азепін-3-он **3**. Нами досліджено умови конденсації останнього з ароматичними альдегідами по активній метиленовій групі у другому положенні гетероциклічної системи в розчинниках різної полярності та різних температурних режимах. Знайдено оптимальні умови проведення реакції конденсації. Будову та чистоту одержаних сполук доведено методами ПМР- та масс-спектрометрії.

Встановлено, що на моделі клонічних судом сполуки 2-(2¹-гідроксібензиліден)-2,5,6,7,8,9-гексагідро-імідазо[1,2-*a*]азепін-3-он **4** та 2-(тіеніліден-2¹)-2,5,6,7,8,9-гексагідро-імідазо[1,2-*a*]азепін-3-он **6** показали протисудомну активність на рівні референтного препарату Діазепам, значно перевищуючи за активністю препарат Гідазепам. В той же час, сполука 2-(4¹-метоксібензиліден)-2,5,6,7,8,9-гексагідро-імідазо[1,2-*a*]азепін-3-он **5** перевищує за активністю Гідазепам, але поступається Діазепаму.

Одержані експериментальні дані можуть служити основою для створення нових протисудомних препаратів з низькою токсичністю.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ (VALERIANA OFFICINALIS) ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ СТРЕСОВИХ СТАНІВ

Єгоркіна Д.М., Король В.В.

Національний фармацевтичний університет, м.Харків, Україна

Вступ. Стрес-реакція розглядається як механізм, який направлений на забезпечення фізичної і психічної стабільності організму у відповідь на дію стресора, проте надмірний стрес вже належить не до адаптивної реакції, а до патологічних станів [3]. Вплив хронічного (щоденного) стресору проявляється підвищеною продукцією кортизолу, адренкортикотропного гормону (АКТГ) з активацією гіпофізарно-тиреоїдно-надниркової системи, що, у свою чергу, сприяє збільшенню апетиту та бажанню споживати жирну та солодку їжу, яка може призвести до виникнення надлишкової маси тіла та навіть ожиріння [2]. Лікарські рослини, що мають заспокійливий вплив на центральну нервову систему (ЦНС), використовуються вже багато років у формі настоек, настоїв, чаїв та відварів. Такі рослини є складовими фітозборів та фітопрепаратів. Найбільший заспокійливий вплив на нервову систему проявляють валеріана лікарська, меліса лікарська, м'ята перцева, собача кропива, материнка звичайна [1]. Однак, враховуючи щоденні стреси сучасного життя, що пов'язані із бойовими діями, втратою житла і місця роботи, неможливістю збалансовано харчуватися та висипатися, можливістю зараження коронавірусною інфекцією COVID-19, однією з найбільш відомих і доступних лікарських рослин, яка проявляє седативний ефект, є валеріана лікарська (*Valeriana officinalis*). Негативна дія стресу шкідлива для всього живого організму.

Мета дослідження. Аналіз ефективності використання валеріани лікарської та сировини даної рослини у якості седативних (заспокійливих) чаїв, фітозборів та фітопрепаратів з метою профілактики стресу в сучасних умовах життя.

Методи дослідження. Для реалізації мети нашої роботи було проведено огляд літератури за обраною темою з використанням ключових слів та синонімів. Використані маркетингові методи досліджень.

Отримані результати. Сировиною валеріани лікарської (*Valeriana officinalis*) є валеріани кореневища з коренями (*Valerianae rhizomata cum radicibus*). Хімічний склад сировини має такі компоненти: 0,2-2,8% ефірної олії, складовою якої виступає борнілізовалеріанат і борнілацетат, а також моно- і сесквітерпеноїди. До складу сировини входить також друга важлива група діючих речовин валеріани – біциклічні іридоїдні монотерпенові епоксидні естери – валепотріати (0,05-0,67%). Валтрат та ізовалтрат є основними валепотріатами (понад 90% від вмісту валепотріатів). Через достатню нестійкість валепотріати піддаються ензиматичному розщепленню з утворенням вільної ізовалеріанової кислоти та іридоїду балдриналю. Сировина набуває запаху, характерного для валеріани. Препарати, до складу яких входять кореневища з коренями валеріани, проявляють болезаспокійливу, седативну, снодійну (м'яку), спазмолітичну та гіпотензивні дії. Використання препаратів на основі валеріани є позитивним завдяки фармакологічним ефектам, які зазначені вище. Однак, дуже великі дози мають здатність призвести до брадикардії та аритмії. При тривалому використанні засобів, до складу яких входить валеріана лікарська, спостерігаються побічні ефекти у вигляді головного болю, дратівливості та безсоння, прояви тривожності. Тільки лікар може підібрати правильне дозування лікарського засобу, найбільш зручну форму випуску засобу, враховуючи генетичні особливості конкретного пацієнта, його матеріальні можливості, вік та супутні захворювання для ефективності лікування пацієнта або профілактики. Так як валеріана культивується в Україні, на фармацевтичному ринку представлений досить широкий асортимент лікарських засобів, до складу яких входить валеріана лікарська, а саме: настій валеріани лікарської, екстракт у таблетках валеріани лікарської, настойка валеріани лікарської, рідкий екстракт валеріани лікарської, Кардіофіт, Валокармід, Седавіт, Валеріана форте, Персен, Доппельгерц, Релаксил, краплі Зеленіна, Валерика, На сон, конвалійно-валеріанові краплі, збори Флорисед-Здоров'я, заспокійливий, лікарсько-профілактичний №1 та №5 збори, Седасен форте, Седаристон, серцево-судинний збір, Трикардин серцеві краплі, Карвеліс, Квайт, Ново-пасит. Препарати на основі валеріани лікарської не рекомендовано приймати одночасно з барбітуратами та іншими седативними засобами, через можливість появи надмірної седативної дії. При застосуванні препаратів валеріани необхідно повністю виключити зі свого раціону алкоголь та алкогольні напої, бо поєднання алкоголю та лікарських засобів валеріани може значно підвищити ефект препарату. Не рекомендовано водіям прийом препаратів валеріани за дві години і менше до керування транспортом. При передозуванні препаратами валеріани рекомендована перша допомога: промивання шлунку, прийом активованого

вугілля та натрію сульфату [4]. Лікарські засоби, до складу яких входить валеріана лікарська, випускаються в аптеці без рецепту лікаря, тобто належать до Over the counter (ОТС) препаратів, при відпуску яких фармацевтом має бути проведена належна фармацевтична опіка (із зазначенням правил прийому лікарського засобу, дозування, можливих побічних ефектів лікарського засобу та дій при передозуванні). Таким чином, саме за допомогою проведеної фармацевтом якісної фармацевтичної опіки в умовах аптеки значно підвищується ефективність й безпека медикаментозної терапії конкретного пацієнта. У важких випадках професійну допомогу при стресі може надати кваліфікований психолог, психотерапевт або психіатр шляхом призначення курсу рецептурного лікарського засобу або навіть комплексу лікарських засобів відповідно до протоколів лікування.

Висновки. Таким чином, використання седативних засобів, до складу яких входить сировина валеріани лікарської, є доступними та відомими. Переваги рослинних засобів над синтетичними, в першу чергу, проявляються природним складом, а не складом діючих речовин, які отримані синтетичним шляхом в умовах лабораторій. Фітопрепарати є стандартизованими та ліцензованими лікарськими засобами, які представлені на фармацевтичному ринку, вони перевірені в лабораторних умовах і їх дію підтверджено клінічними випробуваннями, а отже дозволені та рекомендовані до використання після консультації з лікарем. Препарати валеріани традиційно рекомендують використовувати при істеричних станах, безсонні, мігрені, тривожності, випускаються у різних лікарських формах, що є зручним у застосуванні. Отже, на жаль, стрес – частий супутник нашого сучасного життя, тому важливо навчитися активно відпочивати, займаючись улюбленою справою, відволікатися від негативних подій, вести здоровий спосіб життя, харчуватися збалансовано, займатися спортом, спробувати відновити режим дня та нічного сну, відмовитися або хоча б частково знизити кількість шкідливих звичок, щоб зменшити негативний і шкідливий вплив стресу на живий організм. Звичайно, ці дії не є для нас відкриттям, але часто люди забувають про них, нехтують ними, вважаючи зайвими та недієвими. Варто пам'ятати, що природа допомагає нам бути здоровими та відчувати себе щасливими, рослини лікують нас від захворювань та дарують життя без хвороб!

Список літератури

1. Актуальні питання сучасної медицини: наукові дискусії: збірник тез наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 22–23 жовтня 2021 року). – Львів: ГО «Львівська медична спільнота», 2021. – 108 с.
2. Коваленко В. Н., Лутай М. И., Митченко Е. И., Пархоменко А. Н., Сиренко Ю. Н.и др. Стресс и сердечно-сосудистые заболевания // Здоров'я України. – 2015. – № 8 (357). – С. 38-39.
3. Стептоу А., Ківімакі М. Стрес і серцево-судинні захворювання: оновлення поточних знань // Річний огляд громадського Здоров'я. – 2013. – Вип. 34. – С. 337-354.

4. Фармакогнозія: базовий підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.С. Кисличенко, І.О. Журавель, С.М. Марчишин та ін.; за ред. В.С. Кисличенко. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. – 736 с.

References

2. Kovalenko V. N., Lutai M. I., Mytchenko E. I., Parkhomenko A. N., Syrenko Y. N. and others. Stress and cardiovascular diseases // Health of Ukraine. – 2015. – No. 8 (357). - P. 38-39

3. Steptoe A., Kivimaki M. Stress and cardiovascular disease: an update on current knowledge // An. Rev. Pub. Health. – 2013. – Vol. 34. – P. 337-354.

4. Pharmacognosy: basic textbook for students higher pharmacy education closing (Pharmacy) IV level of accreditation / V.S. Kislychenko, I.O. Zhuravel, S.M. Marchyshyn and others; under the editorship V.S. Kislychenko. – Kharkiv: National University of Pharmacy: Golden Pages, 2015. – 736 p.

ОГЛЯД ІНСТРУКЦІЇ ЩОДО ВИГОТОВЛЕННЯ МАЗЕЙ В УМОВАХ АПТЕК, SWOT-АНАЛІЗ

Єгоркіна Д.М., Ярних Т.Г. Пуль-Лузан В.В.

Національний фармацевтичний університет, м.Харків, Україна

Вступ. Стандарти Належних фармацевтичних практик у більшості країн світу визнані як вимоги, що висуваються державою до виробництва\виготовлення та реалізації\відпуску лікарських препаратів (ЛП). На сьогодні екстемпоральні препарати готуються відповідно до Наказу МОЗ України від 1 липня 2015 року № 398 «Про затвердження документів з питань виготовлення лікарських засобів в умовах аптек» [1, 2].

Задля розвитку стратегічного планування виготовлення та реалізації аптечної продукції використовують один із найбільш розповсюджених аналітичних методів – SWOT-аналіз. Даний аналіз полягає в розділенні чинників і явищ на чотири категорії: сильних (Strengths) і слабких (Weaknesses) сторін проекту, можливостей (Opportunities), що відкриваються при його реалізації та загроз (Threats), пов'язаних з його здійсненням, відповідно до цього за першими літерами категорій і утворюється назва аналізу – SWOT. Цей метод дозволяє провести детальне дослідження зовнішнього й внутрішнього середовища і допомагає сформулювати ефективні рішення, які приведуть до раціональної та успішної стратегії щодо виробництва та реалізації екстемпоральних лікарських засобів [5].

Мета дослідження. Систематизований огляд законодавчого нормування інструкцій щодо виготовлення м'яких лікарських засобів, а саме мазей, їхнього пакування та маркування (оформлення), контролю якості. Дослідження зовнішнього та внутрішнього середовища у процесі виготовлення ЛЗ в умовах аптек з використанням аналітичного методу – SWOT-аналізу.

Матеріали та методи. Матеріалами дослідження є огляд, вивчення та аналіз нормативних документів з питань виготовлення МЛЗ в умовах аптек та

систематизація процесу складання і проведення ефективного аналітичного методу – SWOT-аналізу. Основні методи дослідження - моніторинг, системний, аналітичний, ситуаційно-логічний, графічний аналізи.

Отримані результати. Відповідно до додатку С «Інструкція щодо виготовлення м'яких лікарських засобів в умовах аптек» Наказу МОЗ України від 1 липня 2015 року № 398 «Про затвердження документів з питань виготовлення лікарських засобів в умовах аптек», МЛЗ виготовляють за масою. Кількість лікарських речовин (ЛР) та допоміжних речовин розраховують залежно від способу прописування МЛЗ у рецепті. Мазі, прописи яких офіційно, виготовляють відповідно до складу і концентрації ЛР, зазначених в у відповідних чинних нормативних документах. За відсутності в рецепті вказівок щодо концентрації ЛР, виготовляють 10 % мазь. Якщо мазі містять сильнодіючі або отруйні речовини, їх концентрація обов'язково повинна бути зазначена. У разі відсутності в рецепті вказівок щодо виду основи використовують вазелін або інші основи з урахуванням фізико-хімічної сумісності компонентів мазі та її медичного призначення [1-3].

Згідно з додатком Е «Приклади технологічних схем», зазначеного вище Наказу МОЗ України від 1 липня 2015 року № 398 «Про затвердження документів з питань виготовлення лікарських засобів в умовах аптек», відома така схема технології та контролю якості МЛЗ (таблиця 1) [2].

Таблиця 1

Технологія та контроль якості м'яких лікарських засобів (МЛЗ)

№	Назва технології та контролю
1	Рецептурний пропис
2	Перевірка правильності: -Оформлення рецептурного бланку -Прописування та сумісності інгредієнтів -Доз і норми відпуску лікарських засобів
3	Розрахунок кількості лікарських і допоміжних речовин, підбір основи
4	Технологія виготовлення МЛЗ: Плавлення, розчинення, екстрагування, розтирання (диспергування), емульгування, змішування (гомогенізація): -Санітарна підготовка персоналу, приміщення та обладнання -Підготовка лікарської рослинної сировини (ЛРС), матеріалів, лікарських та допоміжних речовин -Письмовий контроль
5	Контроль якості: -Органолептичний контроль -Опитувальний контроль -Фізичний контроль -Хімічний контроль
6	Пакування та маркування (оформлення): -Підготовка тарозакупорювального матеріалу -Підготовка етикеток і сигнатур -Контроль при відпуску

Пакують МЛЗ у металеві необоротно стискувані туби із внутрішнім лаковим покриттям, захисною мембраною і латексним кільцем або у скляних банках різної місткості з пластмасовими чи поліетиленовими кришками, що закручуються чи натягуються, під кришку чи пробку підкладають картонні прокладки з двостороннім поліетиленовим покриттям. МЛЗ оформляють загальними етикетками "Зовнішнє". На етикетці мають бути попереджувальні написи "Берегти від дітей", "Зберігати в прохолодному місці", "Зберігати в захищеному від світла місці". У разі наявності отруйних або наркотичних, психотропних речовин МЛЗ опечатують, оформляють сигнатурою, на якій вказують склад лікарської форми, що відповідає пропису, а також попереджувальним написом "Поводитися обережно!". Обов'язково на етикетці зазначають емблему медицини чи емблему медицини та емблему (логотип) суб'єкта господарської діяльності або емблему (логотип) суб'єкта господарської діяльності; порядковий номер аптеки та, за бажанням суб'єкта господарської діяльності, його найменування та місцезнаходження (прізвище, ім'я, по батькові та місце проживання - для фізичних осіб - підприємців); номер рецепта чи вимоги (замовлення) ЛЗ; прізвище, ініціали хворого чи номер та назва лікарні (відділення); докладний спосіб застосування; дата виготовлення; термін придатності [1-3].

Далі проводять контроль якості МЛЗ, який проводиться в аптеці з метою перевірки якості ЕЛЗ і внутрішньоаптечних заготовок (таблиця 2) [4]:

Таблиця 2

Контроль якості МЛЗ

Відхилення, допустимі в загальній масі мазей:	
Прописана маса, г	Відхилення, %
<5	±15
5-10	±10
10-20	±8
20-30	±7
30-50	±5
50-100	±3
>100	±2
Відхилення, допустимі в масі окремих інгредієнтів у мазях	
Прописана маса, г	Відхилення, %
<0,1	±20
0,1-0,2	±15
0,2-0,3	±12
0,3-0,5	±10
0,5-0,8	±8
0,8-1,0	±7
1,0-2,0	±6
2,0-10,0	±5
>10,0	±3

Аналітичний метод – SWOT-аналіз застосовується у процесі стратегічного планування, який заснований на послідовності кроків: Strengths (S, Сили), Weaknesses (W, Слабкості), Opportunities (O, Можливості), Threats (Т, Загрози), що приводять до вибору ефективної стратегії та подальшого розвитку. Усунення слабких сторін W веде до перетворення на сильні сторони S, використання сильних сторін S відкриває нові можливості O, усунення слабких сторін W допомагає перетворити загрози Т на можливості O. Модель SWOT-аналізу логічно пов'язує усі чотири кроки для побудови ефективної стратегії розвитку компанії, бізнесу або бренду. Внутрішній стан компанії відображається в основному в S і W, а зовнішня — в O и T (рисунок 1) [5].

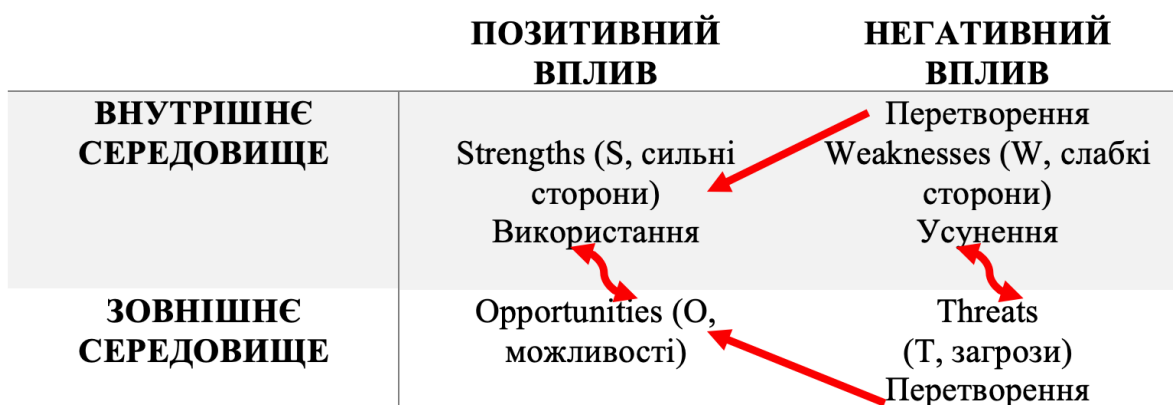


Рис.1. SWOT-аналіз м'якої лікарської форми – мазь

Нами був проведений оглядовий SWOT-аналіз м'якої лікарської форми – мазь, виготовленої в умовах аптеки, тобто екстемпорального МЛЗ, та було визначено наступні кроки:

I.Strengths (S, Сили):

- 1.Простота та безпечність застосування даної лікарської форми
- 2.Забезпечення високої концентрації діючих речовин у місці нанесення мазі
- 3.Склад однієї мазі може містити різні діючі речовини
- 4.Характеризується високими специфічними структурно-механічними (реологічними) параметрами: забезпечує оптимальну «консистенцію» (в'язкість, еластичність, пластичність, тиксотропність (здатність певних субстанцій зменшувати таку властивість, як в'язкість))

II.Weaknesses (W, Слабкості)

- 1.Залишки жирних плям на шкірі та одязі після нанесення мазі
- 2.Виражений «парниковий ефект» мазей на гідрофобній основі
- 3.Слабке вивільнення діючих речовин мазей на основі вазеліну
- 4.Короткі терміни придатності ЛЗ

III.Opportunities (O, Можливості)

- 1.Можливість пролонгованої дії мазі
- 2.Можливість використання як місцевої, так і резорбтивної дій

3. Можливість підбору дозування, складу для кожного пацієнта окремо, враховуючи генетичні, вікові та інші особливості

4. Можливість використання інгредієнтів та їхніх аналогів, які належать до різних цінових діапазонів (від найнижчого до найвищого показника), що, у свою чергу, задовольнить потреби конкретного пацієнта у фармакоеконічному та фармакотерапевтичному аспектах

Threats (Т, Загрози)

1. Зниження кількості виробничих аптек в Україні до критичного рівня

2. Щорічне зменшення в Україні аптек, які мають ліцензію на екстемпоральне виробництво

3. Складність отримання ліцензії на виготовлення ЛЗ в умовах аптек

4. Проблеми з реєстрацією субстанцій

Таким чином, усунення слабких сторін призведе до перетворення на сильні сторони, отже, також і «відкриває» нові можливості розвитку мазей. Раціональний підбір основи шляхом її заміни для конкретної мазі допоможе усунути або зменшити прояви небажаного «парникового ефекту», як у випадку з гідрофобною основою. У свою чергу, заміна вазелінової основи у мазі позбавить від такого недоліку, як слабе вивільнення діючих речовин. Короткі терміни придатності ЛЗ можна вирішити шляхом додавання до складу мазі допоміжних речовин, таких як пролонгатори. Для успішного запобігання залишків жирних плям на шкірі та одязі є доречним використання сучасних мазевих пов'язок, в яких у якості основи виступають атравматичні натуральні або полімерні матеріали, повітропроникні, ті, які ефективно пришвидшують процес загоєння ран.

Усунення слабких сторін допомагає також перетворити загрози на можливості. Шляхами подолання загрозливої тенденції до зниження кількості виробничих аптек в Україні до критичного рівня є розробка та прийняття концепції підвищення ефективності виготовлення ЕЛЗ, яка б базувалась на принципах рентабельності: оцінка економічної доцільності збереження виготовлення ЕЛЗ, модернізація базових виробничих аптек та посилення інформаційної роботи з лікарями щодо виписування екстемпоральної рецептури. Складність отримання ліцензії на виготовлення ЛЗ в умовах аптек та проблеми з реєстрацією субстанцій ведуть до щорічного зменшення в Україні аптек, які мають ліцензію на екстемпоральне виробництво, що також є загрозою до повного зникнення виробничих аптек та для успішності українського фармацевтичного ринку. Розгляд та вирішення цих загроз доцільні на державному рівні шляхом «реанімації», наданням «другого дихання» процесам виготовлення екстемпоральної рецептури та розвитком виробничих аптек.

Висновки. У ході проведеної роботи розглянуто, вивчено та проаналізовано нормативні документи з питань виготовлення МЛЗ в умовах аптек, досліджено систематизацію процесу складання і проведення ефективного аналітичного методу – SWOT-аналізу для м'якої лікарської форми - мазь.

Список літератури

1. Закон України Про лікарські засоби (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1996, № 22, ст. 86. – Режим доступу - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/123/96-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Наказ МОЗ України від 1 липня 2015 року № 398 «Про затвердження документів з питань виготовлення лікарських засобів в умовах аптек». – Режим доступу - <https://ips.ligazakon.net/document/MOZ24944>
3. Наказ лікарських засобів в аптеках» із змінами і доповненнями, внесеними МОЗ України від 17.10.12 № 812 «Про затвердження Правил виробництва (виготовлення) та контролю якості наказами МОЗ України від 1 липня 2014 року N 441, від 9 листопада 2016 року N 1195. – Режим доступу - https://ips.ligazakon.net/document/view/RE22158?an=2&ed=2016_11_09
4. Постанова КМУ від 3 лютого 2010 року № 260 «Деякі питання державного контролю якості лікарських засобів». – Режим доступу - https://ips.ligazakon.net/document/view/KP100260?an=65&ed=2016_08_08
5. SWOT-аналіз соціо-економіко-екологічного стану підприємств : конспект лекцій / укладач І. Ю. Аблеєва. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 233 с. – Режим доступу - https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/79000/1/Ablieieva_SWOT_analiz.pdf;jsessionid=B0FA36FAC234ED8DA8135F8B8447A8E6

References

1. The Law of Ukraine On Medicinal Products (Vedomosti of the Verkhovna Rada of Ukraine (VVR), 1996, No. 22, Article 86. – Available from - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/123/96-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Order of the Ministry of Health of Ukraine dated July 1, 2015 No. 398 "On the approval of documents on the production of medicinal products in pharmacies." – Available from - - <https://ips.ligazakon.net/document/MOZ24944>
3. Order of medicinal products in pharmacies" with changes and additions made by the Ministry of Health of Ukraine dated 17.10.12 No. 812 "On approval of the Rules of production (manufacturing) and quality control by orders of the Ministry of Health of Ukraine dated July 1, 2014 N 441, dated November 9, 2016 N 1195. – Available from - https://ips.ligazakon.net/document/view/RE22158?an=2&ed=2016_11_09
4. Resolution of the CMU dated February 3, 2010 No. 260 "Some issues of state quality control of medicinal products". – Available from - https://ips.ligazakon.net/document/view/KP100260?an=65&ed=2016_08_08
5. SWOT analysis of the socio-economic and ecological state of enterprises: lecture notes / compiled by I. Yu. Ableeva. – Sumy: Sumy State University, 2020. – 233 p. – Available from - https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/79000/1/Ablieieva_SWOT_analiz.pdf;jsessionid=B0FA36FAC234ED8DA8135F8B8447A8E6

*Злагода В.С., Бобрицька Л.О.**

**Вінницький національний медичний університет ім.М.І.Пирогова,
м.Вінниця, Україна**

*** Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна**

Актуальність. Серцево-судинні захворювання (ССЗ) – є головною причиною смертності населення, та за цим показником Україна лишається одним із світовим лідером. Ішемічна хвороба серця (ІХС)— найпоширеніша форма серцево-судинних захворювань, серед чоловіків і жінок усіх вікових категорій в Україні. Для лікування хворих на ІХС застосовують препарати різного механізму дії та хімічних груп. До основних препаратів, що підвищують стійкість міокарда до гіпоксії та ішемії (покращують метаболізм в міокарді) є засоби – триметазидин, натрію аденозинтрифосфат, інозин, мельдоній. Серед препаратів цієї групи в клінічній практиці найбільш часто застосовується триметазидин. Триметазидин включений до Уніфікованого клінічного протоколу первинної, вторинної (спеціалізованої) та третинної (високоспеціалізованої) медичної допомоги при стабілізації ішемічної хвороби серця.

Мета дослідження – аналіз фармацевтичного ринку лікарських форм із МНН Триметазидин в Україні.

Матеріали та методи. Матеріалом дослідження стали дані Державного реєстру лікарських засобів України 2022р., задекларовані оптово-відпускні ціни на лікарські засоби в Україні станом на 2022 р.

Методи дослідження: маркетинговий аналіз, частотний аналіз.

Результати дослідження. При проведенні маркетингового аналізу було встановлено, що на фармацевтичному ринку присутні 5 ЛЗ у вигляді таблеток, з них 1 (склали 20%) іноземного виробництва, а саме Туреччина. Вітчизняного виробництва - 4 (склали 80 %) більшість з яких представлені: 2 – ПрАТ «Технолог» (м.Умань), 1 - ТОВ «Фармацевтична компанія «Здоров'я» (м.Харків), 1 – ТОВ «Астрафарм» (м.Вишневе).

В результаті АТС/DDD-методології встановлено, що вартість середньої добової дози Триметазидину коливалась від 1,86грн. до 6,87грн. в розрізі вартостей препаратів триметазидину.

Було визначено вартість препаратів Триметазидину, де вартість 1 упаковки коливалась від 29,4 до 164,03 грн. Найдорожчий Триметазидин представлений торгівельною назвою Карметадин (Триметазидин 35 мг табл. п/пл. обол., з мод. вив. 35 мг блістер №60 (Туреччина)).

Висновки. На фармацевтичному ринку України присутні 5 ЛЗ у вигляді таблеток з перевагою вітчизняного виробництва; найбільша вартість середньої добової дози Триметазидину становить 6,87грн.(представлений торгівельною назвою Кардазин-Здоров'я (Триметазидину дигідрохлорид 20 мг табл. в/плірк. обол. 20 мг блістер №30 (Україна)) в розрізі вартостей препаратів.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ ПЕТРУШКИ ПОСІВНОЇ ПРИ СТВОРЕННІ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ АНТИКАНЦЕРОГЕННОЇ ДІЇ

Зуйкіна С. С., Поливода П. В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Про хімічний склад та фармакологічні властивості петрушки посівної (*Petroselinum crispum*, син. *P. sativum*) раніше повідомлялося в різних дослідженнях та літературних джерелах. Листя рослини містить флавонолові глікозиди кверцетину, апіолу, миристицину та лютеоліну, терпени, фталіди, фуранокумарини, апіїн, каротиноїди, аскорбінова кислота та токоферол.

Мета дослідження. Метою роботи стало дослідження фармакогностичних показників листя петрушки посівної, можливості отримання на основі її лікарської рослинної сировини (ЛРС) екстрактів з подальшим використанням їх при створенні лікарських препаратів для комплексної терапії мастопатії, що мають володіти антиканцерогенною, антиоксидантною, антиекссудативною та протизапальною дією.

Матеріали та методи. В роботі використані бібліосемантичні, аналітичні, маркетингові методи досліджень.

Отримані результати. Як свідчать результати аналітичного огляду проведених досліджень, *P. crispum* збільшує антиоксидантну здатність плазми у щурів і знижує окислювальний стрес у людей. Вчені повідомляють про інгібування процесу онкогенезу у тканинах легенів мишей міристицином, основним легким ароматичним компонентом олії листя петрушки. Попередні дослідження ЛРС петрушки здебільшого були зосереджені на її антиоксидантних властивостях. Найбільш виражений лікувальний ефект від застосування препаратів на основі сировини петрушки стосується двох поширених видів раку у людей – раку молочної залози та раку товстої кишки. Сучасні дослідження направлені саме на вивчення механізмів дії, і їх результати дозволяють стверджувати про вплив ЛРС *P. crispum* на захист ДНК та інгібування міграції ракових клітин. В експериментах, описаних низкою закордонних вчених, були використані екстракційні препарати петрушки посівної. Подрібнену сировину *P. crispum* екстрагували за допомогою послідовної екстракції з використанням гексану, дихлорметану, етилацетату, метанолу та води. За отриманими результатами дихлорметановий екстракт листя петрушки проявляв в експерименті антиоксидантну активність, а також інгібував проліферацію та міграцію клітин у клітинах аденокарциноми молочної залози людини. Екстракт чинив захисну дію від пошкодження ДНК, викликаного перекісним окисненням.

Висновки. Як довели результати бібліосемантичних досліджень, створення оригінальних лікарських препаратів на основі екстрактів ЛРС *P. crispum* буде сприяти зміцненню антиоксидантної системи організму та зменшенню наслідків канцерогенезу, викликаного вільними радикалами, розвитку раку та подальшого метастазування, спричиненого тривалим та надмірним окислювальним стресом при комплексному лікуванні мастопатії.

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРИЗНАЧЕННЯ ПРОТИПУХЛИННИХ ПРЕПАРАТІВ ОНКОЛОГІЧНИМ ХВОРИМ В УКРАЇНІ

Івашина І. О¹., Матушак М. Р²., Панфілова Г. Л¹

¹Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

²Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

Вступ. В організації лікувального процесу, який здійснюється у спеціалізованих закладах охорони здоров'я (ЗОЗ) онкологічним хворим хіміотерапії (ХТ) займає особливе місце. Ефективне застосування протипухлинних препаратів (ППП) формує об'єктивне підґрунтя для підвищення рівня п'ятирічної виживаності онкологічних хворих.

Мета дослідження. Провести опитування лікарів-онкологів з метою визначення основних факторів, які впливають на призначення ППП. В анонімному опитуванні приймало участь 98 лікарів із 6-ти областей України.

Методи дослідження. Були використані математико-статистичний, порівняльний та інші методи соціологічних досліджень. Обробка даних здійснювалась за допомогою відповідних пакетів статистичного аналізу.

Основні результати. За даними обробки опитування нами був складений рейтинг факторів. Встановлено, що найвищу кількість відповідей (98 опитаних або 100%) мали два основних фактору, які стосуються клінічних характеристик розвитку патологічного процесу, загального стану хворого та наявності сприятливого токсикологічного профілю препаратів. На другій позиції був представлений фактор «Наявність препарату у Клінічному протоколі, який рекомендовано для застосування» (83 опитаних або 84,7%). Цей факт може бути наслідком довіри до даних Клінічного протоколу, які рекомендовані для лікування онкологічних хворих або застосуванням формального підходу в організації фармацевтичного забезпечення цих хворих. На третій позиції був представлений фактор «Наявність препарату у відділенні» (81 опитаний або 81,2%). Наступну групи факторів сформували ті, які зайняли IV-VI місце у нашому рейтингу. До цієї групи факторів були віднесені ті, що безпосередньо пов'язані з наявністю власного клінічного досвіду використання ЛП у лікуванні хворих (78 респондентів або 79,6%), а також фізичною та соціально-економічною доступністю ліків. Так, варіант відповіді «Цінові характеристики препарату» та «Наявність препарату у пацієнта або у благодійному фонді/організації» відмітили 35 та 32 респондента. Тобто можна стверджувати, що важливе значення у призначеннях препаратів відіграють фактори, які пов'язані з наявністю власного клінічного досвіду застосування препаратів та їх фізичною та соціально-економічною доступністю. Найнижчі значення у складеному рейтингу факторів мали такі варіанти відповідей, як «Інформація про наявність препарату в аптечній мережі, що обслуговує ЗОЗ» (22 опитаних лікарів або 22,4%) та «Традиційність застосування препаратів у лікуванні онкологічних хворих» (21 респондент або 21,4%).

Висновки. Доведено, що основні фактори, які мають найвагомий вплив, за думкою лікарів, на призначення ППП мають клініко-економічний характер.

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 227 ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, ЕРГОТЕРАПІЯ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ПЛАТФОРМІ MOODLE

Кіреєв І.В., Жаботинська Н.В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. В умовах введення воєнного стану на території України [1] Національний фармацевтичний університет на виконання Положення про дистанційне навчання, затверджене Кабінетом міністрів України [2] та згідно листа МОН України [3], організував для студентів всіх освітніх програм дистанційне навчання. Дистанційне навчання є відкритою системою навчання, що передбачає інтерактивну взаємодію викладачів та студентів на різних етапах навчання і самостійну роботу студентів з матеріалами інформаційної мережі за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій [4].

Дистанційне навчання потребує створення і використання єдиного інформаційно-освітнього середовища, яке містить різні електронні джерела інформації. Таким єдиним інформаційно-освітнім середовищем була обрана платформа для навчання Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle). Ця платформа містить велику кількість різноманітних навчальних елементів (так званих «модулів»), які забезпечують діалог та співпрацю між викладачем та студентами.

Мета дослідження. Провести аналіз можливостей об'єктивізації оцінки знань студентів на платформі Moodle.

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети було проведено порівняльний аналіз різних навчальних елементів Moodle, що використовуються для оцінки знань, умінь та навичок студентів. Фокус-групою було обрано студентів 1-4 курсу спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія. Аналіз проводився за дисциплінами, які викладаються на кафедри фармакології та фармакотерапії НФаУ.

Основні результати. На кафедрі фармакології та фармакотерапії Національного фармацевтичного університету для студентів спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія викладається цілий ряд медичних дисциплін за професійним спрямуванням, а саме «Основи кардіології та пульмонології», «Внутрішні та хірургічні захворювання», «Травматологія», «Неврологія та нейрохірургія», а також «Домедична допомога при невідкладних станах», «Преформовані фізичні чинники», «Спортивна медицина».

За кожною дисципліною було розроблено курси для дистанційного навчання на платформі Moodle, які містили чотири основних складових: інструктивну; інформаційну; контролюючу; комунікативну [5]. В інструктивній частині студентам були надані навчальні та робочі програми, силабуси дисциплін (які містили програмні результати навчання та компетентності, що набуваються під час навчання), календарно-тематичні плани лекцій та практичних занять. В комунікативній частині були задіяні такі ресурси системи Moodle, як чати та форуми для забезпечення комунікації між слухачами курсу та тьютором. Крім того, комунікативна частина навчання реалізовувалась через

технологію ZOOM. В інформаційній частині були використані елементи «Лекція», «Книга» та ін. Додаткове використання в цій складовій мультимедійних відео та аудіоматеріалів, малюнків значно підвищувало ефективність викладання та зацікавленість студентів до засвоєння нового матеріалу. Обов'язково було надано інформацію щодо матеріалів для самостійної роботи.

Для організації контрольних заходів використовувались такі елементи Moodle, як «Тест» та «Завдання». Елемент «Тест» представляє собою базу питань в тестовій формі за класифікацією Блума. Під час виконання таких тестів, студент може проводити аналіз, порівняння, абстрагування, ідентифікацію, класифікацію. Тобто різнорівневі тестові завдання передбачають диференціювання навчального матеріалу, розрахованого на індивідуальні здібності кожного студента, узагальнений і свідомий вибір, автоматизм і швидкість дій. Елемент «Тест» дозволяє створювати контрольні тестування по кожній частині курсу з можливістю використовувати випадкові питання, що забезпечує індивідуальність контрольного заходу для кожного студента. Майже всі види елементу «Тест» дають можливість автоматичного оцінювання знань. Але є форма елементу «Тест» – Есе, яка передбачає, що студент самостійно вводить відповідь на поставлені питання вручну (необхідно провести правильно провести налаштування) і, відповідно, викладач вручну оцінює отриману відповідь згідно розроблених критеріїв оцінювання. Відповідь студента є приватною й доступною лише для викладача, який може зробити коментар і поставити оцінку для кожного окремого питання в завданні. Використання елементу «Тест» – Есе дозволяє отримати унікальну відповідь студента на поставлене завдання і, за умов відсутності можливості безпосереднього спілкування із студентом, об'єктивно оцінити рівень його знань з конкретної теми.

Елемент «Завдання» використовується у випадках, коли викладач очікує від студента відповідь на поставлене питання у вигляді файлу (наприклад, фото-або відеозвіт про виконання практичного навичка тощо). При цьому є можливість обмежувати користувача кількістю файлів та їх розміром та типом. Також в «Завданні» студент може надати відповідь у вигляді тексту (також необхідно виконати відповідні налаштування спроби викладачем). Для збільшення об'єктивізації оцінки можливо вказати в алгоритмі виконання «Завдання» на необхідність надання студентом сканованих файлів їх письмових відповідей. Оцінка за відповідь в елементі «Завдання» виставляється вручну викладачем за певними критеріями, які наведені в інструктивній частині курсу.

Для формування тестових контрольних заходів ми зазвичай дотримувались класичної теорії з наступною послідовністю дій: спочатку первинний (результатний) тест пропонується студентам для контролю знань на етапі самоперевірки: під час підготовки до практичних, лабораторних занять, контролів змістових модулів. Результати проходження тестів фіксуються в базі даних, а потім обробляються із застосуванням методів класичної теорії тестування.

Але на сьогоднішній день існує сучасна теорія тестування – Item Response Theory (IRT), яка не знайшла широкого застосування в реалізації дистанційного навчання на нашій кафедрі. Ця теорія дозволяє вирішити проблеми, які виникають при дистанційному навчанні під час тестуванні малої та однорідної вибірки випробовуваних (наприклад, академічної групи): коректно порівняти результати студентів, отримані за допомогою різних тестів [6].

Висновки. Організація дистанційного навчання на платформі дистанційного навчання Moodle в складних умовах воєнного часу для студентів спеціальності 227 Фізична терапія, ерготерапія забезпечує якісну теоретичну та практичну підготовку та набуття запрограмованих компетентностей і має достатньо можливостей для оцінки знань студентів. Найбільш об'єктивними з усіх елементів Moodle, на наш погляд, є елемент «Тест» – Есе та елемент «Завдання» з запрограмованою можливістю отримання рукописної відповіді студента. В той же час, ми вважаємо за необхідне більш широко застосовувати сучасну теорію тестування IRT і поєднувати її з класичною теорією тестування.

Список літератури:

1. Закон України «Про затвердження Указу Президента України «Про продовження строку дії воєнного стану в Україні» від 15.08.2022 No 2500-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2500-IX#Text> (дата звернення: 30.09.2022)

2. Наказ «Про затвердження Положення про дистанційне навчання»: Постанова Кабінету Міністрів України № 466 від 25.04.2013 р. URL:<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13> (дата звернення: 30.09.2022)

3. Лист Міністерства освіти і науки України від 27.06.2022 No 1/7035-22 «Про підготовку до початку та особливостей організації освітнього процесу в 2022/2023 навчальному році» URL: osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/86779/ (дата звернення: 30.09.2022)

4. Блощинський І. Г. Сутність та зміст поняття "дистанційне навчання" в зарубіжній та вітчизняній науковій літературі / І. Г. Блощинський. // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. - 2015. - Вип. 3. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2015_3_4. (дата звернення: 30.09.2022)

5. Прокопенко А. І., Доценко С. О., Москаленко В. В., Лебедева В. В., Толяренко Н. І., Алієв Х. М. Технології дистанційного навчання: діяльності та ресурси MOODLE: навч. посіб. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2021. 50 с.

6. Лукіна Т.О., Проник В.В. Особливості диференційованого тестування студентів дистанційної форми навчання // Гуманітарний вісник ДВНЗ "ПереяславХмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди". - Спец. Вип. "Індивідуалізація і фундаменталізація навчального процесу в умовах євроінтеграції", 2007. – С. 203 – 208

References:

1. Zakon Ukrayiny «Pro zatverdzhennya Ukazu Prezydenta Ukrayiny «Pro prodovzhennya stroku diyi voyennoho stanu v Ukrayini» vid 15.08.2022 No 2500-IX URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2500-IX#Text> (data zvernennya: 30.09.2022)

2. Nakaz «Pro zatverdzhennya Polozhennya pro dystantsiynе navchannya»: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny № 466 vid 25.04.2013 r. URL:<http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13> (data zvernennya: 30.09.2022)

3. Lyst Ministerstva osvity i nauky Ukrayiny vid 27.06.2022 No 1/7035-22 «Pro pidhotovku do pochatku ta osoblyvostey orhanizatsiyi osvith'oho protsesu u 2022/2023 navchal'nomu rotsi» URL: osvita.ua/legislation/Vishya_osvita/86779/ (data zvernennya : 30.09.2022)

4. Bloschyns'kyu I. H. Sutnist' ta zmist ponyattya "dystantsiynе navchannya" u zarubizhniy ta vitchyznyaniy naukoviy literaturi / I. H. Bloschyns'kyu. // Visnyk Natsional'noyi akademiyi Derzhavnoyi prykordonnoyi sluzhby Ukrayiny. – 2015. – Vip. 3. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2015_3_4. (data zvernennya: 30.09.2022)

5. Prokopenko O. I., Dotsenko S. O., Moskalenko V. V., Lebedyeva V. V., Tolyarenko N. I., Aliyev KH. M. Tekhnolohiyi dystantsiynoho navchannya: diyal'nosti ta resursy MOODLE: navch. posib. Kharkiv: SD NTM «Novyy kurs», 2021. 50 s.

6. Lukina T.O., Pronik V.V. Osoblyvosti dyferentsiyovanoho testuvannya studentiv dystantsiynoyi formy navchannya // Humanitarnyy visnyk DVNZ "Pereyaslav Khmel'nyts'kyu derzhavnyy pedahohichnyy universytet imeni Hryhoriya Skovorody". - spets. Vip. "Indyvidualizatsiya ta fundamentalizatsiya navchal'noho protsesu v umovakh yevrointehratsiyi", 2007. – S. 203 – 208

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МОРКВИ ДИКОЇ ТА МОРКВИ ПОСІВНОЇ ПРИ СТВОРЕННІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Ковалевська І. В., Верховод В. М.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Україна має багату сировинну базу моркви як дикої (*Daucus carota*) так і посівної (*Daucus sativus*). Аналіз даних літератури щодо хімічного складу дозволив зробити висновок, що коренеплоди моркви багаті на бета-каротин, кумарини, нікотинову, пантотенову, фолієву кислоти, вітаміни, флавоноїди, фосфоліпіди, лецитин, стероли, інозит, полісахариди, макро- і мікроелементи, фенольні речовини, сполуки терпенової природи, органічні, жирні та амінокислоти. Насіння містить жирну та ефірну олії, флавоноїди і кумарини.

Отже, за рахунок різноманітного вмісту біологічно активних речовин (БАР) доцільно використовувати плоди та коренеплоди моркви в фармацевтичній промисловості при розробці лікарських препаратів (ЛП).

Мета дослідження. Аналіз даних літератури щодо встановлення перспективи використання моркви дикої та посівної з метою створення лікарських засобів.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження були літературні джерела, що є у відкритому доступі. Отримані дані аналізувалися за допомогою аналітичного методу з використанням системного та класифікаційного підходів.

Отримані результати. Аналіз даних літератури щодо фармакологічних властивостей моркви дикої та посівної дозволив зробити висновок, що вона

широко використовується як зовнішньо так і внутрішньо за рахунок багатого хімічного складу. ЛП моркви використовуються при захворюваннях сечовивідної, серцево-судинної, ендокринної систем, шлунково-кишкового тракту, опорно-рухового апарату, ревматичних, офтальмологічних хворобах та ураженнях шкіри, а також для профілактики гіпо- й авітамінозу вітаміну А.

При зниженій функції щитоподібної залози препарати зазначеної рослини використовуються завдяки її елементного складу, а саме наявності йоду. Знеболювальний, протизапальний та антисептичний ефекти лікарських засобів на основі моркви широко використовуються при гнійних ранах, опіках, ураженнях слизових оболонок, для зменшення впливу тривалої дії низької температури.

Внаслідок присутності великого вмісту кумаринів та флавоноїдів, препарати моркви використовуються як сечогінний засіб для лікування та профілактики запальних захворювань нирок і сечовивідних шляхів. За рахунок прояву спазмолітичної та судинорозширювальної дії, вони здатні розслабляти гладку мускулатуру коронарних і периферичних судин, що може використовуватися як профілактичний так і лікувальний засіб при супровідній терапії інфаркту міокарда, атеросклерозу, хронічної коронарної недостатності. Наявність у хімічному складі бета-каротину дозволяє використовувати лікарські засоби на основі моркви для корекції гіпо- й авітамінозу вітаміну А, кон'юнктивітах і захворюваннях рогівки ока та як проносний засіб при хронічних запорах.

В народній медицині ця лікарська рослинна сировина широко застосовується в терапії гіпоацидних гастритів для підвищення рівня кислотності. Препарати моркви здатні відновлювати пошкоджені ділянки слизової оболонки шлунку та знімати больовий синдром.

Висновки. Отже, за аналізом джерел літератури було встановлено, що морква дика та посівна може бути перспективним джерелом при фармацевтичній розробці рослинних лікарських засобів. Встановлено, що ЛП моркви доцільно застосовувати при терапії захворювань серцево-судинної та сечовивідної систем.

ПРОБЛЕМИ МІКРОПЛАСТИКІВ ЯК КОМПОНЕНТІВ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Ковшар І.Д., Стабніков В.П.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Мікропластики – поширені матеріали в різних галузях промисловості. Їх використовують й в медичній та фармацевтичній галузі як у вигляді медичного обладнання, так і в складі готового лікарського препарату. Проте, занепокоєння поширення полімерних речовин як забрудників навколишнього середовища ставить нові питання перед сучасними дослідниками, які вже потрібно вирішувати. Також, нині встановлено адсорбуючі властивості мікропластиків, що може напряду вплинути на виробництво лікарських препаратів.

Мета дослідження. Визначити безпечність використання мікропластиків у фармацевтичній галузі в складі лікарських засобів, а також ймовірний вплив цих компонентів на навколишнє середовище.

Методи дослідження. Як методи дослідження було використано аналіз сучасної літератури закордонних вчених, а також методи дедукції та індукції.

Основні результати. Відповідно до Європейської фармакопеї мікропластики класифікуються як допоміжні речовини або активні фармацевтичні інгредієнти. Завдяки можливостям цих інгредієнтів, а саме контрольоване вивільнення та маскування, ці маленькі частинки полімерів знаходять застосування в медицині та ветеринарії. Найчастіше за все ці компоненти використовуються у твердих формах, таких як таблетки та капсули. Мікропластики також виконують й інші функції, такі як сполучні речовини, розпушувачі або розчинники у твердих лікарських формах. У парентеральних та інгаляційних лікарських формах мікропластик застосовується для мікрокапсулювання.

Проте, наразі широко вивчається адсорбуюча здатність мікрочасток різних полімерів. Сучасні дослідження показали можливість різних типів мікропластиків приєднувати до себе різні фармацевтичні інгредієнти. Викид цих матеріалів в навколишнє середовище викликає занепокоєння через стійкість і біонакопичення, що може негативно вплинути на екосистему. Мікропластик із лікарських засобів може потрапити у стічні води та, зрештою, у навколишнє середовище через фармацевтичну виробничу діяльність, а також через виділення та неправильну утилізацію невикористаних ліків пацієнтами.

Сучасні дослідження довели адсорбуючу властивість поширених видів полімерів стосовно антимікробних речовин. Наприклад, сорбційна здатність мікропластиків полістиролу та полівінілхлориду для ципрофлоксацину становить 54,8 та 15,5 мг/г. Поліамід по цьому показнику має значення в 22,7 мг/г відносно амоксицикліну. Також, відомі випадки приєднання β -блокаторів (пропранололу) та антидепресантів (сертраліну) до різних мікрочастинок пластику. Такі самі дослідження проводили й для гормональних препаратів. Визначено, що на зразки полівінілхлориду адсорбується близько 1,65 мг/г 17α -етинілестрадіолу.

Тобто, можна припустити, що при неналежному зберіганні мікропластиків фармацевтичного використання може утворитися новий комплекс, який буде впливати на кінцевий вихід лікарського засобу. Як було зазначено вище, частки пластику можуть приєднувати до себе антимікробні речовини, що загрожує проблемою виникнення антибіотикорезистентності в людини або тварини.

Висновки. Варто звернути увагу на промислове використання мікропластиків у фармацевтиці, оскільки дана галузь є однією з потенційних забруднювачів навколишнього середовища. Мікропластики найбільше за все використовуються як допоміжні інгредієнти та є частим композитом лікарських засобів широкого вжитку. При неправильній утилізації як фармацевтичною компанією, так й звичайним пацієнтом, проблема поширення цього сміття лише набуває більшої глобальності.

Окрім того, необхідно забезпечувати належне зберігання даного виду матеріалів для забезпечення якісного кінцевого продукту, який не буде мати неприємних наслідків у вигляді виникнення антибіотикорезистентності. Мікропластики, які адсорбували на себе гідрофобні органічні речовини, можуть змінювати властивості готових препаратів, що також є небажаним результатом. Варто дотримуватись умов транспортування, а також рекомендацій виробника субстанції, оскільки забруднені мікрочастинки полімеру можуть на пряму негативно вплинути на здоров'я людини. Також, необхідно і в подальшому додаткове вивчення адсорбційних властивостей різних видів мікрочастинок полімерів для можливого прогнозування їх властивостей.

ДОВЕДЕННЯ ЕКВІВАЛЕНТНОСТІ АНТИГІПЕРТЕНЗИВНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ЛЕРКАНІДИПІНУ ТА КОМБІНАЦІЇ ОЛМЕСАРТАН+ГІДРОХЛОРТІАЗИД

Коляда В.В., Юхта Л.О., Коляда О.В.

**Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ
АТ «Київський вітамінний завод», Київ**

Вступ. Фармакотерапевтична група антигіпертензивних лікарських засобів є однією із найбільших за номенклатурою. Відомо, що розробка генеричних лікарських засобів для пацієнтів є важливою економічною складовою держави. Нами було проведено дослідження із біоеквівалентності для таких INN, як *Lercanidipine* (лерканідипін) та *Olmесartan+Hydrochlorothiazid* (олмесартан+гідрохлортіазид); лікарська форма – таблетки, вкриті плівковою оболонкою.

Мета дослідження. Доведення еквівалентності антигіпертензивних лікарських засобів: лерканідипіну до оригінального лікарського засобу Занідіп® (виробництво «Рекордаті Індастріа Хіміка е Фармасевтіка С.п.А.», Італія), а також комбінації олмесартан+гідрохлортіазид до оригінального лікарського засобу Олметек плюс (виробництво «Даічі Санкіо Юроуп ГмбХ», Німеччина).

Матеріали та методи. Дослідження проводилися з використанням баз даних в мережі InterNet: PubMed; Європейського агентства лікарських засобів (ЕМА), Державного експертного центру МОЗ України. Використано ретроспективний, логічний, статистичний та системно-аналітичний методи дослідження

Отримані результати. Дослідження біоеквівалентності було проведено у суворому дотриманні вимог Закону України «Про лікарські засоби», згідно затверджених ДП «Державний експертний центр» МОЗ України протоколів дослідження:

- для клінічного випробування з оцінки біоеквівалентності лікарських засобів *Лерканідипін*, таблетки, вкриті плівковою оболонкою по 20 мг та Занідіп®, таблетки, вкриті плівковою оболонкою по 20 мг, виробництва «Рекордаті Індастріа Хіміка е Фармасевтіка С.п.А.», Італія в умовах

одноразового перорального прийому здоровими добровольцями, а також для іншого

– для клінічного випробування з оцінки біоеквівалентності лікарських засобів *Олмесартан+гідрохлортіазид*, таблетки, вкриті плівковою оболонкою, по 20 мг/12,5 мг та *Олметек плюс*, таблетки, вкриті плівковою оболонкою, по 20 мг/12,5 мг, виробництва «Даїчі Санкіо Юроуп ГмбХ», Німеччина в умовах одноразового перорального прийому здоровими добровольцями

Обов'язковою умовою проведення обох досліджень є дотримання принципів Належної клінічної практики (GCP) у відповідності з Настановами СТ-Н МОЗУ 42-7.0:2008 «Лікарські засоби. Належна клінічна практика», СТ-Н МОЗУ 42-7.2:2018 «Лікарські засоби. Дослідження біоеквівалентності», з етичними принципами Гельсінської Декларації, діючими нормативними вимогами «Порядком проведення клінічних випробувань лікарських засобів та експертизи матеріалів клінічних випробувань і Типовим положенням про комісію з питань етики (затвердженим Наказом МОЗ України від 23.09.2009 р. № 690, зі змінами. Для вказаних клінічних досліджень є характерними загальні підходи стосовно розробки протоколу (із урахуванням матеріалів відповідних Public assessment report) та статистичних методів дослідження (згідно з принципами, викладеними в керівництвах «Guidance for Industry. Statistical Approaches to Establishing Bioequivalence» (US FDA, CDER, 2001) і в «Guideline on the investigation of bioequivalence» (CPMP/EWP/QWP/1401/98/Rev.1/Corr; EMEA, 2010)).

Разом із тим, підходи до проведення біоеквівалентності для монопрепарату та для комбінації є різними; проведено аналіз аналіту (*S-Lercanidipine*, *R-Lercanidipine*) та, відповідно, двох аналітів (*Olmесartan* та *Hydrochlorothiazide*). В дослідженні щодо доведення біоеквівалентності *лерканідипіну* прийняло участь 40 здорових добровольців. Для оцінки переносимості досліджуваних препаратів був проведений аналіз побічних реакцій (ПР)/побічних явищ (ПЯ), результатів лабораторно-інструментального обстеження (вітальні дані, які включають артеріальний тиск, частоту пульсу, температуру тіла; ЕКГ-обстеження; даних загального та біохімічного аналізів крові, аналізу сечі), результатів фізикального огляду.

При проведенні цього дослідження зареєстровано 18 випадків ПР/ПЯ у 11 добровольців. Зареєстровані 17 випадків ПР у 10 добровольців (головний біль (61%), нудота (22,2%), біль понизу живота (5,6%), блювання (5,6%)); класифіковані як передбачені (1 випадок непередбачений), несерйозні, легкого (11 випадків) та середнього (6 випадків) ступеню тяжкості, зв'язок з прийомом лікарського засобу класифікований як ймовірний (14 випадків), сумнівний (1 випадок), можливий (2 випадки). 2 випадки ПР у 2 добровольців потребували застосування медикаментозної терапії. Розрішення всіх випадків ПР – одужання без наслідків. Зареєстровані випадки ПР спостерігались після прийому тестового і референтного препаратів (9 - після тестового, 8 - після референтного).

Зареєстрований 1 випадок ПЯ у 1 добровольця (атерома лівого вуха (5,6%). Даний випадок ПЯ непередбачений, легкого ступеню тяжкості, не підлягав класифікації. Розрішення даного випадку ПЯ – одужання без наслідків.

Отримані результати дослідження щодо біоеквівалентності *лерканідипіну* свідчать, що для *S*-*лерканідипіну* 90% довірчий інтервал для відношення середньгеометричних значень ФК-параметрів склав:

- AUC_{0-t} *лерканідипіну* до оригінального препарату мав межі 87,09% – 107,13%, що відповідає критерію біоеквівалентності в 80,00% – 125,00%.
- C_{max} *лерканідипіну* до оригінального препарату мав межі 84,90% – 109,23%, що відповідає як критерію біоеквівалентності в 80,00% – 125,00%, так і розширеному критерію 69,84% – 143,19%.

В іншому дослідженні, щодо доведення біоеквівалентності комбінації *Олмесартан+гідрохлортіазид* прийняло участь 36 здорових добровольців. При проведенні дослідження було зареєстровано 3 випадки побічної реакції (ПР)/побічного явища (ПЯ) у 3 добровольців: ортостатична гіпотензія (33%), запаморочення (67%) класифіковані як передбачені, несерйозні, легкого ступеню тяжкості, зв'язок з прийомом лікарського засобу класифікований як ймовірний. Зареєстровані випадки ПР не потребували застосування медикаментозної терапії. Розрешення всіх випадків ПР – одужання без наслідків. Зареєстровані випадки ПР спостерігались після прийому тестованого і референтного препаратів (2 – після тестованого, 1 – після референтного).

Отримані результати дослідження щодо біоеквівалентності *комбінації олмесартан+гідрохлортіазид* свідчать, що

- AUC_{0-t} *олмесартан+гідрохлортіазид* до оригінального препарату мав межі 91.06% – 102.18%, що відповідає критерію біоеквівалентності в 80,00% – 125,00%.
- C_{max} *олмесартан+гідрохлортіазид* до оригінального препарату мав межі 93.78% – 111.72%, що відповідає критерію біоеквівалентності в 80,00% – 125,00%;

Висновки. Аналіз результатів обстеження 40 здорових добровольців, що прийняли участь у дослідженні, свідчить про порівняльну переносимість одноразового застосування, натще, лікарських засобів *Лерканідипін* та *Занідіп[®]*, таблетки, вкриті плівковою оболонкою по 20 мг, виробництва «Рекордаті Індастріа Хіміка е Фармасевтіка С.п.А.», Італія

На підставі статистичного аналізу параметрів C_{max} , AUC_{0-t} і $AUC_{0-\infty}$ можна зробити висновок, що для лікарських засобів *Лерканідипін* та *Занідіп[®]*, таблетки, вкриті плівковою оболонкою по 20 мг, виробництва «Рекордаті Індастріа Хіміка е Фармасевтіка С.п.А.», Італія біоеквівалентність є доказаною.

Аналіз результатів обстеження 36 здорових добровольців, що прийняли участь у дослідженні *комбінації олмесартан+гідрохлортіазид*, свідчить про порівняльну переносимість одноразового застосування натще вказаної комбінації та лікарського засобу *Олметек плюс*, таблетки, вкриті плівковою оболонкою, по 20 мг/12,5 мг, виробництва «Даічі Санкіо Юроуп ГмбХ», Німеччина.

Статистичний аналіз параметрів C_{max} , AUC_{0-t} і $AUC_{0-\infty}$ свідчить, що для тестового і референтного лікарських засобів *комбінації олмесартан+гідрохлортіазид* та *Олметек плюс*, таблетки, вкриті плівковою оболонкою, по 20 мг/12,5 мг, виробництва «Даічі Санкіо Юроуп ГмбХ»,

Німеччина біоеквівалентність є доказаною.

Вказані види дослідження надають об'єктивні дані щодо доведення еквівалентності (генеричності) досліджуваних лікарських засобів вітчизняного виробництва щодо відповідних оригінальних препаратів та дозволяє рекомендувати представити обидва дослідження для державної реєстрації лікарських засобів з активними речовинами *Lercanidipine* та *Olmесartan+Hydrochlorothiazid*

ПЕРСПЕКТИВА РОЗРОБКИ ЕКСТЕМПОРАЛЬНОЇ М'ЯКОЇ ЛІКАРСЬКОЇ ФОРМИ ДЛЯ ТЕРАПІЇ ДЕРМАТОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Коптєва А. Ю. Бринько А. Є. Зуйкіна Є. В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. У багатьох країнах екстемпоральне виробництво розширює свій асортимент з рахунок виготовлення не лише фармацевтичних препаратів, а і лікувально-косметичних лікарських засобів.

Мета дослідження. Розглянути складові лікувально-косметичних лікарських засобів, які можуть бути застосовані у розробці екстемпоральних м'яких лікарської форми та будуть проявляти необхідні фармакологічні ефекти при лікуванні дерматологічних захворювань.

Методи дослідження. В якості об'єктів дослідження в роботі були використані інформаційні дані публікацій в спеціалізованих виданнях та інтернет-джерелах. У роботі використовували методи порівняння, групування, аналізу.

Основні результати. Серед лікувально-косметичних препаратів саме зволожувальному ефекту приділяється велика увага. Такі засоби є необхідними у комплексному лікуванні atopічного, контактного дерматиту та псоріазу. Під час дослідження встановлена роль компонентів зволожуючих засобів, їх вплив на ефекти, безпеку та типи основних інгредієнтів, що входять до складу даних лікувально-косметичних лікарських препаратів.

Зволожувачі складаються з оклюзійних речовин, які утворюють повітронепроникну плівку на поверхні шкіри, щоб сповільнити втрату вологи; пом'якшувальних речовин, що надають відчуття м'якості та гладкості; зволожувачів, які допомагають роговому шару шкіри утримувати вологу; ліпідних компонентів (церамідів та інших бар'єрних ліпідів). Емоленти, або пом'якшувальні засіби – це інгредієнти, які заповнюють порожнини в роговому шарі шкіри та надають відчуття м'якості. На сухій шкірі ороговілі маси видаляються, що створює шорсткість, тому на додаток до зволожуючого додається пом'якшувальний компонент. Вологоутримувачі – речовин які при нанесенні на поверхню шкіри притягують вологу з атмосфери та вологу під роговим шаром до рогового шару. Коли вологість в атмосфері становить менше 80 %, вона, в основному, впливає на концентрацію води нижче рогового шару. Оскільки трансепідермальна втрата вологи може збільшитися, коли зволожувач

наноситься окремо, останні, зазвичай, використовують разом із оклюзійним засобом.

Висновки. Виготовлення ЛП в аптеках залишається невід'ємною складовою якісної медичної допомоги населенню. Разом з тим потребують вирішення питання розширення аптечного асортименту фармацевтичних субстанцій та допоміжних речовин екстемпорального виготовлення сучасних лікарських форм. Технологічно обгрунтована комбінація буде сприяти вирішенню даної проблеми. Проведене дослідження дозволить раціонально підійти до розробки зволожуючого крему, який виконує профілактичну та лікувально-косметичну роль при різних дерматологічних захворюваннях (атопічному, контактний дерматит, псоріаз, акне та розацеа та ін), що супроводжуються пошкодженням шкірного бар'єру або запаленням.

СИНТЕЗ АЛІФАТИЧНИХ СПОЛУК З АЦЕТИЛЕНОВИМ ФРАГМЕНТОМ ЗА РЕАКЦІЄЮ СЕЙФЕРТА-ГІЛБЕРТА

Коряко С.С.^{1,2}, Москаленко О.В.¹, Циганков С.А.¹

¹ Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Ніжин,
Україна

² ТОВ НВП "Єнамін", 02094, м.Київ, вул. Червоноткацька, 67

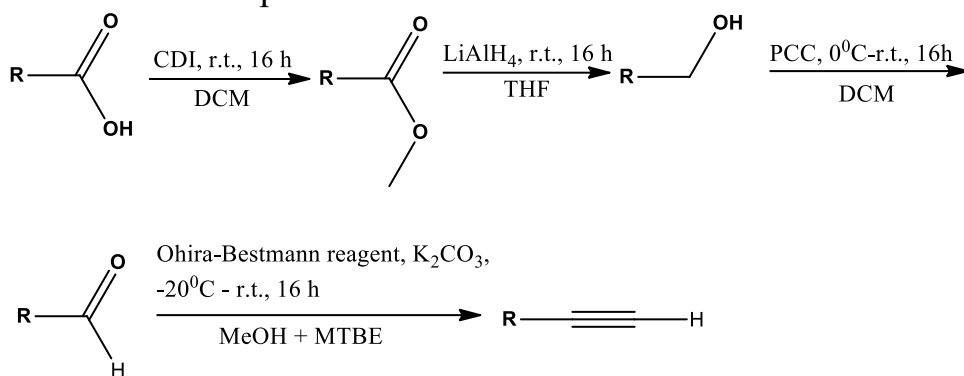
Алкіни є не тільки важливими білдинг-блоками для утворення С-С зв'язку в процесі органічного синтезу, але й все частіше з'являються як фрагменти структур потенційних лікарських засобів, незважаючи на їх високу реакційну здатність. Також вони виступають ізостерами галогенів, карбоксильних, фенільних та циклопропільних груп. Крім того, функціональні можливості термінального алкіну часто вводяться в хімічні біологічні зонди у якості 'click handle' для ідентифікації молекулярних цілей. З точки зору медичної хімії ацетиленові групи присутні в анти-ВІЛ препаратах, інгібіторах EGFR2, P13K, VEGF1, mPTPВ тощо, а також сполуках, що проявляють цитотоксичну активність.¹

В ході дослідження літературних джерел було проаналізовано типові методи отримання алкінів. На жаль, вони не є цілком оптимальними, адже вихід на фінальній стадії є низьким, що значно збільшує необхідну кількість субстрату на попередніх стадіях і ускладнює масштабування синтезу.

Метою роботи було дослідити проходження реакції Сейферта-Гілберта на ряді аліфатичних субстратів для відпрацювання методики отримання алкінів з виходами вище 50 відсотків. Також важливою задачею стало масштабування синтезу – для можливості використання продуктів у якості білдинг-блоків для отримання більш складних структур, що зазвичай використовують для скринінгу.

В результаті роботи було успішно синтезовано 8 фінальних речовин з виходами 60-80 відсотків на останній стадії у кількостях до 70 грам. Синтез проводився у 4 стадії з вихідних комерційно доступних аліфатичних кислот за

схемою, наведеною нижче. Всі сполуки було характеризовано за допомогою методів ЯМР та мас спектроскопії.



Було показано, що дана реакція досить добре масштабується і є досить універсальною, що дає змогу використовувати її як основний метод синтезу аліфатичних алкінів. Важливо відмітити підвищену складність синтезу речовин з малими R-групами через їх низьку температуру кипіння.

В подальшому планується розширити коло об'єктів дослідження і довести універсальність даного методу для більш складних субстратів, в тому числі що містять гетероатоми та дослідити потенційну біологічну активність отриманих сполук.

¹ Talele, T. T. (2020). Acetylene Group, Friend or Foe in Medicinal Chemistry. *Journal of Medicinal Chemistry*, 63(11), 5625–5663. doi:10.1021/acs.jmedchem.9b01617

ОПТИМІЗАЦІЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ДОПОМІЖНИХ РЕЧОВИН В ЕКСТЕМПОРАЛЬНИХ ПОРОШКАХ

*Крамар Г. І., Кривов'яз О. В., Томашевська Ю. О., Тозюк О. Ю.,
Кудря В. В., Воронкіна А. С.*

**Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова,
м. Вінниця, Україна**

Роль допоміжних речовин у створенні різних лікарських форм не потребує пояснення. Це речовини, які входять до складу лікарського засобу разом з активною фармакологічно речовиною (АФІ). Основною метою їх додавання є збільшення об'єму лікарської форми із наданням їй бажаних властивостей. При виготовленні лікарських форм використовується численний асортимент допоміжних речовин з різними фармако-технологічними властивостями. На етапі засвоєння даного теоретичного матеріалу у здобувачів вищої освіти виникає ряд труднощів. Це пов'язано з відсутністю чіткої систематизації, оскільки різні природа, хімічна структура та функціональне призначення унеможливають чіткий поділ даних речовин на групи. Відомо багато чинників, що можуть впливати на мету використання допоміжних речовин, внаслідок чого одна й та сама допоміжна речовина може виконувати різні функції при виготовленні ліків. Відсутність їхнього виробництва на підприємствах єдиної галузі ускладнює їх класифікацію. Внаслідок чого здобувачу вищої освіти,

майбутньому фармацевту, складніше здійснити обґрунтований вибір допоміжних речовин при виготовленні лікарської форми. З огляду на важливе значення даної групи речовин у ході виготовлення лікарських форм, як промислового так і екстемпорального виробництва, у Вінницькому національному медичному університеті імені М. І. Пирогова розроблено дисципліну вільного вибору «Допоміжні речовини в фармацевтичній та косметичній технології». Представляло інтерес оптимізувати відомі класифікації допоміжних речовин у складі екстемпоральних порошків.

Мета дослідження. Систематизувати допоміжні речовини за функціональними категоріями в екстемпоральних порошках, у рамках вивчення дисципліну вільного вибору «Допоміжні речовини в фармацевтичній та косметичній технології».

Матеріали та методи. У процесі роботи були використані методи узагальнення та систематизації даних літератури вітчизняних та закордонних джерел.

Отримані результати. За даними літератури виділено основні класифікаційні ознаки допоміжних речовин, що використовуються у технології порошків екстемпорального виготовлення. Узагальнено відомості щодо технологічних характеристик та функціонального призначення кожної категорії. Систематизовані дані за категоріями допоміжних речовин у складі екстемпоральних порошків представлено у таблиці.

Таблиця

Категорія	Характеристика	Речовини
Наповнювачі	Отримання необхідного об'єму порошку при використанні АФІ у незначній кількості (0,01–0,001 г), полегшення виготовлення, зниження вартості	Декстрин, фруктоза, цукор, лактоза, каолін, кальцію фосфат, тальк
Адсорбенти	Поглинання (адсорбція) надлишкової вологи в порошках	Аеросил, тальк, крохмаль, магнію карбонат, магнію оксид
Ковзні речовини	Антистатична й антиадгезійна дія в присипках	Тальк, цинку стеарат, цинку оксид, бентоніт
Допоміжні рідини	Подрібнення важкоподрібнюваних речовин	Спирт етиловий, естер медичний
Газоутворювальні агенти	Виділення вуглекислого газу в шипучих порошках	Лимонна кислота, виннокам'яна кислота, натрію гідрокарбонат
Коригенти смаку, запаху	Маскування гіркомого смаку Підсилення запаху, подразнююча дія	Фруктоза, цукор лимонна кислота ментол

Кожна категорія характеризує яким чином допоміжна речовина оптимізує чи забезпечує проведення того чи іншого технологічного процесу та яким чином впливає на якісні показники лікарської форми.

Висновки. Систематизація допоміжних речовин за категоріями для окремої лікарської форми, виготовленої в умовах аптеки, полегшує розуміння їх фармацевтичних характеристик та значення у технологічних процесах. Оптимізована класифікація допоміжних речовин дозволяє здобувачам вищої освіти глибше засвоїти матеріал у рамках вибіркового курсу «Допоміжні речовини в фармацевтичній та косметичній технології».

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ ЧАСТИНОК ПОРОШКУ «KALIDENT POWDER 100» У РІЗНИХ ДИСПЕРСІЙНИХ СЕРЕДОВИЩАХ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЇ ДИФРАКЦІЇ

Крива К. В., Рубан О. А., Маслій Ю. С., Ковалевська І. В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Ефективною альтернативою фтору та широко відомим і застосовуваним кальцій-фосфатним матеріалом у стоматологічній практиці виступає гідроксиапатит, який вважається кристалохімічним аналогом мінеральної складової тканин скелета людини, у т.ч. зубів, і є безпечним, біосумісним та біодеградуєчим матеріалом. Нано- та мікроструктуровані системи цієї речовини здатні проникати в мікроскопічні простори між емалевими призмами, герметизувати дентинні каналці, вбудовуватись у кристалічну решітку та сприяти новоутворенню кристалів гідроксиапатиту зубної емалі. Тому предметом наших досліджень стала розробка дентальних лікарських плівок з мікронізованим гідроксиапатитом кальцію (ГАК) під торговою назвою «Kalident Powder 100» для лікування гіперестезії зубів та профілактики карієсу. Однією з головних задач при використанні ГАК, як важкорозчинної дрібнодисперсної речовини, є забезпечення її однорідного розподілу у складі дентальної плівки.

Мета дослідження. Вивчення розподілу частинок порошку «Kalident Powder 100» у різних дисперсійних середовищах методом лазерної дифракції.

Методи дослідження. При дослідженні використовували лазерний дифракційний аналізатор частинок «Shimadzu SALD-2201» (Японія) із програмним забезпеченням WingSALD-II, version 2.1.0. Для цього 20 мг субстанції поміщали у мірну колбу місткістю 100 мл, додавали 50 мл дисперсійного середовища і ретельно перемішували до повного змочування субстанції. Отриману дисперсію гомогенізували за допомогою ультразвукової бані потужністю 50-100 Вт протягом 3-5 хв, після чого доводили об'єм дисперсії до позначки, ретельно струшували та негайно відбирали пробу для вимірювання.

Основні результати. Попередніми дослідженнями нами були встановлені розчинники, які сприяли максимальному змочуванню частинок ГАК та найбільш рівномірному їх розподілу у системі – вода очищена, полісорбат 80, гліцерин, ПЕО-400. Тому доцільним виявилось дослідити розподіл частинок субстанції за

розміром у цих дисперсійних середовищах та їх комбінаціях методом лазерної дифракції: №1 – вода очищена; №2 – вода очищена + полісорбат 80; №3 – вода очищена + ПЕО-400 + полісорбат 80; №4 – вода очищена + гліцерин + полісорбат 80. Згідно з результатами, усі зразки підлягають закону нормального розподілу. Найменший розмір основної маси частинок ГАК спостерігали у зразках №2 та №4 (4,640 мкм та 4,953 мкм, відповідно), у зразках №1 та №3 діаметр частинок «Kalident Powder 100» був близько 6 мкм.

Висновки. Тобто додавання до водної суспензії ГАК таких рідин як полісорбат 80 і гліцерин призвело до покращення розподілу мікронізованих частинок «Kalident Powder 100» зі зменшенням їх максимального діаметру, що дозволило отримати більш однорідну систему.

ОГЛЯД ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ СТОМАТОЛОГІЧНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Кучмєєва О. А., Буткевич Т. А.

**Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, м. Київ,
Україна**

Вступ. Доведеною є залежність між гігієною порожнини рота та розвитком стоматитів і характером їхнього перебігу [1]. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я більше 82 % людей страждають на запалення слизових оболонок рота [2]. Внаслідок значної поширеності цієї проблеми вважаємо актуальним провести огляд фармацевтичного ринку України за групою лікарських засобів для лікування інфекційних процесів у передньому відділі травної системи, а саме порожнини рота.

Мета дослідження. Визначити актуальність фармацевтичної розробки нової лікарської форми для полегшення симптомів запальних процесів порожнини рота (катарального та афтозного стоматитів).

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були відомості із Державного реєстру лікарських засобів України [3] станом на 15.09.2022 р., які підлягали контент-аналізу.

Отримані результати. Проаналізовано групу А01А «Засоби для застосування в стоматології», що містить 67 найменувань лікарських засобів різних форм випуску та складу.

Частка вітчизняних препаратів становить 64 %. Підприємства-виробники 12 країн світу постачають на ринок України 36 % лікарських засобів. Левову частку займають представники Європейського союзу – 22 %, зокрема 5 % належать компаніям Польщі.

Стоматологічні лікарські засоби представлено 32 комбінованими препаратами із різним вмістом. До них належать препарати із синтетичними активними сполуками (63 %) та природними (37 %). Значну частку на ринку займають комбінації із Хлоргексидином – 10 торгових назв, Метронідазолом – 6 торгових назв, та Клотримазолом – 4 торгові назви. Рослинними діючими речовинами є екстракційні препарати (екстракти та настойки).

Однокомпонентних препаратів налічено 26 торгових назв, з яких більшість представлені нестероїдними протизапальними засобами, зокрема Бензидаміном, що входить до складу 19 найменувань. Ще 10 препаратів – лікарська рослинна сировина та 5 лікарських засобів тваринного походження. Зареєстровано 2 антисептичні препарати, із Хлоргексидином та Гексетидином відповідно.

Більшість препаратів, що представлені на ринку за формою випуску є спреями (19 % від загальної кількості лікарських засобів). На другому місці знаходиться лікарська рослинна сировина – 18 %. Такий показник утворюється за рахунок різних виробників сировини однакового найменування. Розчини для ротової порожнини (16,6 %) займають третє місце. Також на ринку є гелі (12,8 %), таблетки для смоктання та льодяники (по 7,5 % відповідно).

Лише мала частка лікарських засобів з групи А01А містять місцевоанестезуючі компоненти. Відсутність цих інгредієнтів у складі препаратів може призводити до погіршення якості життя пацієнтів із запальними захворюваннями порожнини рота. Більшість льодяників містять нестероїдні протизапальні компоненти (наприклад Бензидамін), і лише 1 препарат вміщує місцевоанестезуючий компонент (Лідокаїн).

Висновки. За результатами дослідження на фармацевтичному ринку України не виявлено препаратів для лікування стоматиту, що мали би комбіновану протизапальну, антибактеріальну та місцевоанестезуючу дію. Встановлено, що серед лікарських засобів вітчизняного виробництва показання для лікування стоматиту мають лише 3 комбіновані тверді лікарські засоби у формі льодяників однакового складу. Тому, вважаємо доцільним розробку комбінованих стоматологічних лікарських засобів (льодяників) з антибактеріальним, протизапальним та місцево анестезуючим ефектами.

Список літератури.

1. Перебіг стоматитів залежно від професійної гігієни ротової порожнини / Д. Р. Головка, А. В. Марченко, І. Ю. Литовченко, Е. В. Ніколішина, Н. М. Іленко. *Український стоматологічний альманах*. 2021. № 3 (додаток). С. 23-24.
2. Кавушевська Н. С., Тюпка Т. І., Маслій Ю. С. Протизапальні властивості різних гелів на основі лізоциму. *Український біофармацевтичний журнал*. 2013. № 2 (25). С. 38-40.
3. Державний реєстр лікарських засобів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.drlz.kiev.ua/> (дата звернення – 15.09.2022 р.).

АНАЛІЗ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Лебедін А.М., Мамай А.С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Персонал фармацевтичного підприємства є одним із найважливіших ресурсів, це головний чинник забезпечення його ефективної діяльності та стійкого функціонування на фармацевтичному ринку. Розвиток фармацевтичного персоналу створює можливість працівникам до засвоєння нових знань та навичок для більш ефективного виконання поставлених завдань,

а також підвищує їх мотивацію у роботі, прихильність до організації і зацікавленість у її справі.

Мета дослідження. Провести аналіз методів управління ефективністю фармацевтичних працівників.

Методи дослідження. В роботі застосовувались методи: історичний, логічний, структурний аналіз, статистичний.

Основні результати. Управління ефективністю – це програма підвищення ефективності, мотивації та стимулювання розвитку співробітників організації; система управління досягненнями, постійно діюча схема планування та оцінки діяльності працівників. Характерною рисою сучасного методичного підходу до управління людським ресурсом (УЛР) є створення організації, що навчається, кожен з працівників якої має чіткі установки, мотивацію до навчання впродовж життя, постійного зростання професіоналізму, набуття нових компетенцій.

Було проведено дослідження в ході якого проанкетовано керівників аптечних закладів. Всі керівники аптечних закладів мають вищу фармацевтичну освіту. Досліджено, чи досягається підтримка та поліпшення поточної та майбутньої професійної діяльності, плануванням та впровадженням стратегії постійного професійного розвитку. Звичайно, що в сучасних умовах приватні аптечні мережі в більшості випадках (93,6 %) прагнуть впровадження стратегії постійного професійного розвитку фармацевтів. Для оцінки ефективності робочого процесу компанії використовують ключові показники ефективності компанії (KPI), серед яких: показник продажів за годину, показник середнього обсягу продажів, показник кількості штук товару за одиницю продажів, коефіцієнт обслуговування (швидкість перетворення), показник співвідношення продажів до розміру заробітної плати персоналу. Частка впливу фармацевта на продажі становить близько 70 %, у деяких категоріях до 80 %, тому має бути присутня комплексна фармацевтична опіка [1].

Висновки. Ефективним методом є впровадження ступеневої форми оцінки ефективності навчання. Після закінчення навчання співробітник заповнює бланк-оцінку його ефективності, а через 3 місяці співробітник робить повторний аналіз: що з отриманих знань і вмінь він регулярно використовує у роботі, що час від часу, наскільки корисним було навчання.

Список літератури

1. Oliver V New insights on managing conflict in pharmacy. – Michigan: Michigan Pharmacists Association, 2014. – 15 p.

ПІДВИЩЕННЯ РОЗЧИННОСТІ НІМЕСУЛІДУ У СКЛАДІ ТВЕРДИХ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ

*Лижнюк В.В., Лісовий В.М., Гой А.М., Бессарабов В.І.,
Кузьміна Г.І., Костюк В.Г.*

**Київський національний університет технологій та дизайну,
м. Київ, Україна**

Вступ. На сьогоднішній день основна терапевтична стратегія лікування запальних процесів передбачає використання нестероїдних протизапальних

засобів (НПЗЗ). Однак, застосування більшості препаратів даної групи має певне обмеження, яке стосується їх низької розчинності. Саме через низьку розчинність значно знижена абсорбція німесулід, який є відомим представником НПЗЗ та широко використовується для лікування запалення та гострого болю. Тому дуже важливими є дослідження, що спрямовані на підвищення розчинності німесулід.

В останні роки найбільш корисною фармацевтичною технікою для підвищення розчинності вважається утворення твердих дисперсних систем (ТДС), які представляють собою дисперсію одного або кількох активних інгредієнтів в інертному носії у твердому стані. Для виготовлення ТДС у якості носіїв найчастіше застосовуються полімерні сполуки, серед яких популярними є полівінілпіролідон (ПВП), поліетиленгліколь (ПЕГ) та полівініловий спирт (ПВС). Поверхнево-активні речовини (ПАР) також знаходять місце у складі твердих дисперсних систем.

Мета дослідження. Дослідження впливу складу твердих дисперсних систем на фазову розчинність німесулід у воді.

Матеріали та методи. Фазову розчинність німесулід у складі твердих дисперсних систем досліджували методом Хігуччі та Коннора, використовуючи наступне обладнання: УФ-спектрофотометр Optizen POP (Mecasys, Південна Корея); ваги аналітичні AS 60/220. R2 (Radwag, Польща); центрифугу лабораторну CM-8 (MICROmed, КНР); термошейкер TS-100C (BioSan, Латвія).

Отримані результати. У даній роботі досліджено фазову розчинність німесулід у складі твердих дисперсних систем, для створення яких використовували полімерний носій – полівінілпіролідон К-12, а також його комбінацію з неіоногенною ПАР.

Отримані тверді дисперсні системи мали позитивний вплив на розчинність німесулід. Встановлено, що введення німесулід у ТДС на основі ПВП К-12 підвищило його розчинність у 4,36 раз, натомість у композиції з ПВП К-12 та неіоногенною ПАР розчинність покращується у 6,27 раз.

Висновки. Отримані результати свідчать, що підвищення розчинності німесулід залежить від складу ТДС. Показано, що розчинність німесулід у складі твердої дисперсної системи на основі ПВП К-12 з неіоногенною ПАР збільшується у 6,27 раз.

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ У ЗАКЛАДАХ МЕДИЧНОЇ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОСВІТИ

Лутаєва Т. В., Білокудря Л. В.

Національний фармацевтичний університет

У період сьогодення практична потреба в модернізації галузі охорони здоров'я висуває нові вимоги до якості професійної підготовки майбутнього фахівця на базі закладів вищої медичної й фармацевтичної освіти (далі – ЗВМФО). Важливою є орієнтація на формування професійно компетентної,

ініціативної, активної, творчої особистості випускників. Надзвичайно важливого значення набуває окреслення умов, за яких уможлиблюється досягнення означених цілей при підготовці кадрів.

Мета дослідження – окреслити й обґрунтувати значущі педагогічні умови удосконалення методики викладання у ЗВМФО.

Матеріали та методи – узагальнення наукової літератури; аналіз передового педагогічного досвіду.

Отримані результати. На основі узагальнення висунутих науковцями тверджень, вважаємо доцільним визначати поняття «педагогічні умови» як обставини, від яких залежить та за наявності яких відбувається цілісний продуктивний освітній процес професійної підготовки фахівців.

Вивчення спеціальної літератури дозволяє констатувати, що методика викладання у ЗВМФО передбачає цілеспрямоване, організоване, кероване й контрольоване управління процесом оволодіння здобувачами освіти компетентностями (зокрема, знаннями, уміннями й навичками).

Значущою педагогічною умовою удосконалення методики викладання у ЗВМФО є забезпечення готовності викладачів упроваджувати освітні інновації, підвищувати педагогічну майстерність, тобто швидко актуалізувати передовий педагогічний досвід для якісного виконання поставлених завдань. Зауважимо, що здатність до упровадження освітніх інновацій, ініціативність визначають індивідуальний стиль професійної діяльності, що є характерним для творчого рівня педагогічної майстерності викладача ЗВМФО.

Для забезпечення методичної готовності викладачів до упровадження освітніх інновацій важливо забезпечити їм професійно-педагогічну підтримку, надати можливість покращувати стандарти професійної діяльності під час безперервного професійного розвитку. У постанові Кабінету міністрів України № 800 від 21.08.2019 р. «Деякі питання підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників» названо основні види підвищення кваліфікації. Зокрема, це навчання за програмою підвищення кваліфікації, у тому числі участь у семінарах, практикумах, тренінгах, вебінарах, майстер-класах.

Зауважимо, що форми й зміст підвищення кваліфікації викладачів ЗВМФО мають бути спрямовані на формування професійних компетентностей, визначених Професійним стандартом на групу професій «Викладачі закладів вищої освіти» (Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України № 610 від 23.03.2021р.).

Аналіз педагогічного досвіду роботи ІПКСФ НФаУ дозволяє констатувати, що набуттю науково-педагогічними працівниками (далі – НПП) ЗВМФО нових та вдосконаленню ними раніше набутих загальних та професійних компетентностей сприяють курси підвищення кваліфікації, розроблені кафедрою педагогіки та психології ІПКСФ НФаУ. Пріоритетні напрями підвищення кваліфікації НПП, що знайшли відбиток у змісті означених курсів, визначено Концепцією освітньої діяльності у сфері післядипломної освіти для осіб з вищою освітою з підвищення кваліфікації зі спеціальності 011 «Освітні, педагогічні науки» (2021 р.). Серед цих напрямів зазначені такі: використання інформаційно-комунікаційних технологій (далі – ІКТ) та цифрових технологій в

освітньому процесі, включаючи електронне дистанційне навчання; розвиток комунікаційної, емоційно-етичної компетентностей; формування здатності урахувати психолого-фізіологічні особливості здобувачів освіти.

Важливо акцентувати увагу на тому, що упровадження освітніх інновацій у практичній діяльності викладача ЗВМФО обумовлює удосконалення методики викладання. Аналіз передового педагогічного досвіду дозволяє стверджувати, що у період сьогодення до освітніх інновацій доцільно відносити такі: гейміфікацію в освіті, проблемне навчання; метод проєктів; методи та засоби навчання на основі упровадження ІКТ.

Удосконалювати методику викладання професійно орієнтованих дисципліни, зокрема в умовах ЗВМФО, можливо завдяки упровадженню в освітній процес елементів гейміфікації; здатності викладача обирати ігрові платформи, сервіси, що можуть використовуватися для гейміфікації відповідної навчальної дисципліни. Наголосимо, що Карл Капп у книзі «The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education» дає найрозгорнутіше визначення гейміфікації в освіті. На його думку, це використання принципів ігрової механіки, естетики і мислення для того, щоб залучити здобувачів освіти до освітнього процесу, підвищити мотивацію, активізувати навчання і вирішити проблеми. Установлено, що до ігрових елементів, що формують механіку процесу гейміфікації відносять: виклик та досягнення (певні цілі; бейджі – візуалізація досягнень); ризик/«шанс» (елемент випадковості), таймінг/обмеження, вимушені компроміси, змагання (створення команд; квести); прогрес (відображення рівнів розвитку); рейтинги (списки лідерів: візуалізація розвитку досягнень: шкала досягнень, сумарний показник балів, поточний показник знань з урахуванням бонусів, підсумкова оцінка); заохочення (подарунки: можливість ділитися ресурсами; розблокований та бонусний контент); медалі; аватари (візуалізація характеру ігрока) тощо.

Висновки. Відтак педагогічні умови – це цілеспрямовано організоване викладачем педагогічне середовище, взаємозалежна сукупність заходів в освітньому процесі, що забезпечує максимальний розвиток особистості фахівця. Важливими педагогічними умовами удосконалення методики викладання в ЗВМФО є забезпечення готовності викладачів упроваджувати освітні інновації, підвищувати педагогічну майстерність; безпосереднє упровадження освітніх інновацій (гейміфікація в освіті, проблемне навчання; метод проєктів; методи та засоби навчання на основі упровадження ІКТ тощо).

ВПЛИВ КАТІОНІВ КАЛЬЦІЮ І МАГНІЮ НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* ІМВ В-7241

Луцай Д.А.¹, Пирог Т.П.^{1,2}

¹ - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

² – Інститут мікробіології і вірусології НАН України, Київ, Україна

Вступ. Підвищення резистентності мікроорганізмів до антибіотиків та інших біоцидів привело до пошуку нових ефективних антимікробних агентів, одними з яких є мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР). Відомо, що поверхнево-активні аміноліпіди характеризуються високою антимікробною активністю. Активаторами НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази – ключового ферменту біосинтезу аміноліпідів у *Acinetobacter calcoaceticus* ІМВ В-7241 є катіони магнію та кальцію.

Мета дослідження. Дослідити вплив Ca²⁺ і Mg²⁺ на НАДФ⁺-залежну глутаматдегідрогеназну активність за умов росту *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 на етанолі з наступною модифікацією складу середовища і визначенням антимікробної та антиадгезивної активності поверхнево-активних речовин.

Матеріали та методи. Штам ІМВ В-7241 вирощували у середовищі з етанолом і різним вмістом катіонів кальцію та магнію. НАДФ⁺-залежну глутаматдегідрогеназну активність аналізували спектрофотометрично за утворенням глутамату під час окиснення НАДФН при 340 нм. Поверхнево-активні речовини екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча. Антиадгезивну активність визначали спектрофотометричним методом, антимікробну – за показником мінімальної інгібуючої концентрації.

Отримані результати. Встановлено, що за наявності у реакційній суміші 10 мМ Ca²⁺ і Mg²⁺ активність НАДФ⁺-залежної глутаматдегідрогенази в клітинах *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 підвищувалася в 1,5 рази порівняно з такою без катіонів. Збільшення концентрації сульфату магнію до 0,2 г/л або додавання CaCl₂ (0,1 г/л) у середовище культивування штаму ІМВ В-7241 супроводжувалося підвищенням активності цього ферменту у 2,4 і 3,0 рази відповідно, а також посиленням антимікробної та антиадгезивної активності синтезованих поверхнево-активних речовин. Так, мінімальна інгібуюча концентрація поверхнево-активних речовин, синтезованих на модифікованих середовищах, щодо бактеріальних тест-культур була в 1,3–3,5 рази нижчою, їх адгезія на абіотичних поверхнях, оброблених такими препаратами, – у середньому на 5–17% нижчою, а ступінь руйнування біоплівки на 7–13% вищим порівняно з показниками, встановленими для поверхнево-активних речовин, утворених на базовому середовищі.

Висновки. Наведені дані свідчать про можливість регуляції антимікробної та антиадгезивної активності поверхнево-активних речовин у процесі культивування продуцента, що в майбутньому дозволить отримувати препарати із задалегідь заданими властивостями залежно від сфери їх практичного застосування.

БІОФАРМАЦЕВТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИБОРУ ОСНОВИ ЕКСТЕМПОРАЛЬНОЇ ВУШНОЇ МАЗІ

Манукалова В. В., Зуйкіна С. С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Комплексна, ефективна терапія ЛОР-органів з точки зору тяжкості наслідків їх перенесення та частоти переходу в хронічну форму є важливим та актуальним завданням медицини та фармацевтичної технології. Складна анатомічна будова слухового ходу обмежує спектр препаратів, що застосовують місцево, а препарати загальної терапії часто містять у своєму складі антибіотики, що викликають звикання, дисбактеріоз та вторинні грибкові ураження.

Мета роботи. Вибір основи екстемпоральної вушної мазі для лікування запальних та грибкових захворювань зовнішнього та середнього вуха.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження стали екстракт чистотілу звичайного, ланолін, вазелін, основа поліетиленоксидна. В роботі використані біофармацевтичні, фізико-хімічні та фармакотехнологічні методи досліджень.

Отримані результати. Ліки, що застосовуються для терапії вушних захворювань, мають локальну дію. Оскільки концентрація лікарської речовини, а також кількості, що використовуються, невеликі, системний вплив можна повністю виключити. Одним з важливих чинників, що визначають специфічну активність препаратів місцевої дії для лікування запальних захворювань вуха, є не лише їх осмотична активність, але й здатність до абсорбції гнійного вмісту, стимуляції репаративних та регенеративних процесів слизової оболонки та шкірних покривів слухового ходу. У зв'язку з цим необхідно було вивчити кореляцію осмотичних властивостей зразків мазі, виготовлених на різних основах та динаміки вивільнення біологічно активних сполук екстракту чистотілу звичайного. Для оцінки осмотичних властивостей використовували метод діалізу через напівпроникну мембрану, ступеню вивільнення – метод дифузії в агаровий гель.

Як свідчать отримані дані, екстемпоральна мазь, виготовлена на поліетиленоксидній основі, значно відрізняється за рівнем осмотичного ефекту від мазі на ланоліновій та вазеліновій основах. Стрімка та інтенсивна дегідратація слизової оболонки в більшості випадків не є сприятливим чинником при лікуванні запальних захворювань вуха, оскільки призводить до зневоднення та ламкості капілярної сітки слизової оболонки слухового аналізатора.

Висновки. Мазь, виготовлена на ланоліновій основі, маючи задовільні осмотичні властивості, не буде сприяти зневодненню слизової оболонки тканин вушної порожнини, спричиняти тріщини і провокувати вторинну інфекцію. Спорідненість ланоліну до шкіри, здатність пом'якшувати її, емульгувати шкірне сало, регенеративні властивості будуть сприяти максимальному прояву протимікробної, антимікотичної дії та загоєнню ран і виразок на поверхні слизової оболонки слухового ходу. Абсорбційні властивості ланоліну, його здатність емульгувати велику кількість рідини будуть сприяти зменшенню кількості некротичного вмісту при гнійному гострому та хронічному середньому отиті, мокнучих мікозах.

ОЦІНКА СТАНУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ В УКРАЇНІ ЗА ДАНИМИ ОПИТУВАННЯ ЛІКАРІВ

Матушак М. Р¹, Панфілова Г. Л.²

¹Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна

²Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. У лікування онкологічних хворих питання підвищення рівня ефективності фармацевтичного забезпечення набуває з кожним роком все більшого значення. За умов дефіциту коштів в охороні здоров'я особливого розгляду потребують механізми раціонального використання ресурсів, які спрямовуються державою на закупівлю протипухлинних препаратів (ППП). Означене й обумовило необхідність проведення наших досліджень.

Мета дослідження. Провести аналіз стану фармацевтичного забезпечення онкологічних хворих за даними опитування лікарів-онкологів. В опитуванні приймало участь 98 респондентів із 6-ти областей України. На попередньому етапі наших досліджень була розроблена анкета, яка містила закриті та відкриті запитання. Опитування проводилося анонімно.

Методи дослідження. Математико-статистичний, порівняльний та інші методи соціологічних досліджень. Необхідна обробка даних опитування проводилась за допомогою пакетів статистичного аналізу.

Основні результати. За результатами обробки анкет нами встановлено наступне. 46 респондентів (46,9%) відмітили, що потреби хворих у ППП задоволені до 25,0%. Далі з істотними відривом був представлений варіант відповіді «Від 25,0% до 50,0%». Зазначений варіант відповіді відмітили всього 22 респондента (22,5%). 17 (17,3%) лікарів зазначили, що реально хворі на онкологічні патології задоволені у необхідних ППП всього від 25,0% до 50,0% від їх потреби. Найменша кількість респондентів відмітили, що потреба у ППП задоволена від 75,0% й вище (13 респондентів або 13,3%). Таким чином можна стверджувати, що 31 (68,9%) респондент відмітив, що потреба хворих у ППП задоволена лише до 50,0%. Наступне запитання передбачало визначити частоту призначення препаратів, які хворі закупували за власні кошти. Так, на запитання «Як часто ви призначаєте хворим протипухлинні препарати, які були придбані ними самостійно» ми отримали такі відповіді: дуже часто (38 респондентів або 38,8% опитаних); часто (32 або 32,7% відповідно); зрідка (19 або 19,4%); практично ніколи (9 або 9,1%). Таким чином можна стверджувати, що практично кожен третій опитаний лікар стикається в своїй практичній діяльності з необхідністю призначати ППП, які хворі закупають за власні кошти. Як бачимо, відповіді лікарів по двох питаннях анкети підтверджують недостатній рівень задоволення потреби хворих у ППП, які використовуються у хіміотерапії, як для цієї категорії хворих є життєвонеобхідною.

Висновки. Недостатній рівень фінансування процесу забезпечення онкологічних хворих ППП вимагає використання цілого комплексу заходів. Насамперед, необхідно переглянути процедури закупівель та механізми контролю за раціональним розподілом ППП по різних регіонах країни.

ВИБІР СИРОВИНИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ЗБОРУ ПРОТИГЕЛЬМІНТНОГО ЕКСТЕМПОРАЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Семченко К. В., Мельник І. С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Досвід застосування лікарських рослин для лікування захворювань має тисячолітню історію, що і прямо, і опосередковано свідчить про їхню ефективність. Але найбільшим плюсом фітотерапії, мабуть, є мінімальний побічний ефект навіть у разі тривалого застосування лікарських рослин, особливо у пацієнтів із хронічним перебігом захворювання.

Із метою розширення асортименту екстемпоральних лікарських засобів для лікування гельмінтозів травної системи нами було досліджено, узагальнено та запропоновано низку фітопрепаратів у формі зборів.

Мета дослідження. Метою даної роботи є вибір фітосировини для розробки збору протигельмінтного екстемпорального виробництва.

Методи дослідження. У процесі роботи нами були використані методи узагальнення та систематизації даних літературного аналізу вітчизняних та закордонних джерел, а також результати аналізу біологічно активних речовин за допомогою програми PASS.

Основні результати. На основі даних літературного аналізу було опрацьовано склад екстемпоральної рецептури найбільш поширених лікувальних засобів, які застосовують у фітотерапії гельмінтозів дорослих та дітей [4-7].

Частота застосування ЛРС у складі найбільш вживаних моно- та полікомпонентних протигельмінтних засобів наведена на рис. 1.

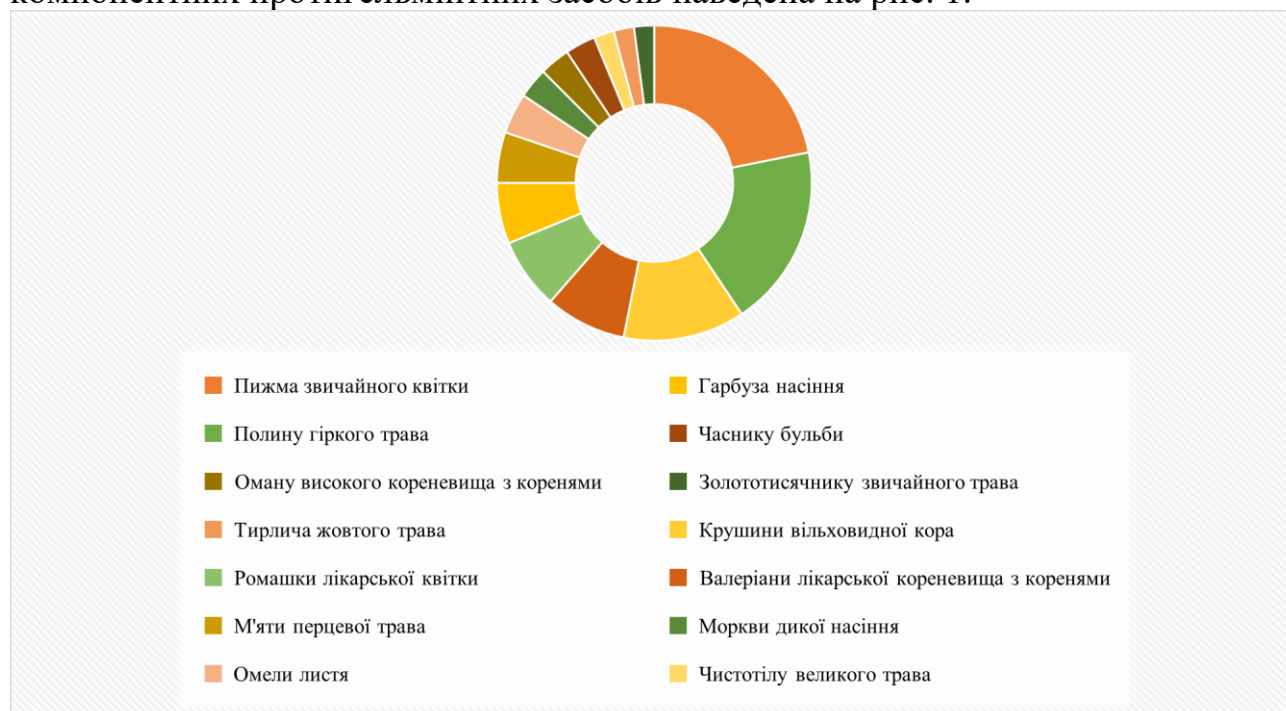


Рис. 1. Частота застосування ЛРС у складі моно- та полікомпонентних протигельмінтних зборів

Як видно з рис. 1, найчастіше у складі протигельмінтних фітозборів зустрічаються пижма звичайного квітки (21), полину гіркої трава (18), крушини вільховидної кора (12), валеріани лікарської кореневища з коренями (8), ромашки лікарської квітки (7), гарбуза насіння (6).

На основі отриманих результатів було обрано ЛРС, що є перспективною для подальшого створення фітопрепарату комплексної протигельмінтної дії на її основі (табл. 1).

Таблиця 1

**Лікарська рослинна сировина, що є перспективною
для розробки протигельмінтного препарату**

ЛРС	Основні біологічно активні речовини
1	2
Пижма звичайного квітки Flores Tanaceti vulgaris	Стероїди (β -ситостерол, кампестерол, холестерол), терпеноїди (α -амірин, β -амірин, сесквітерпенові лактони), ефірна олія (β -туйон, камфора, α -пінен, борнеол)
Полину цитварного квітки Flores Artemisii cini	Сантонін, ефірна олія (цинеол, d, 1- α -пінен, терпінен, терпіненол та ін.), сесквіартемізол, бетаїн, холін
Полину гіркої трава Herba Artemisii Absinyhii	Абсинтин, анабсинтин, флавоноїди, ефірна олія (β -туйон, α -пінен та ін.), фітонциди, алкалоїди, органічні кислоти, сапоніни
Гарбуза насіння Semen Cucurbitae	Жирна олія, кукурбітин, фітостероли (β -ситостерол, кампестерол), жирні кислоти (лінолева, олеїнова)
Цибулі посівної (часнику) бульби Vulbus Alii sativi	Сірковмісні речовини, тіосульфати (аліцин, вінілдитіїн, сульфіди), ефірна олія
Папороті чоловічої кореневища Rhizomatis Dryopteris Filicis-maris	Флороглюциди (аспідінол, баспідин), похідні філіксової кислоти, дубильні речовини, терпеноїди, вищі аліфатичні спирти, вищі жирні кислоти та їх ефіри <i>(рекомендовано лише у препаратах для дорослих та дітей віком від 12 років)</i>
Тополі тремтячої кора Cortex Populi tremulae	Прості феноли, фенологікозиди, похідні бензойної кислоти, кумарини, похідні коричної та хінної кислот, флавоноїди, катехіни
Оману високого кореневища з коренями Rhizomatis cum radicibus Inuli helenii	Інулін, слизи, терпеноїди (β -ситостерин, стигмастерол), ефірна олія (алантолактон, азулен)
Імбиру кореневище Rhizoma Zingiberi officinalis	Цингіберен, крохмаль, камфен, ліналоол, гінгерин, феландрен, бісаболен, ефірна олія
Золототисячнику звичайного трава Herba Centaurii	Ксантони, гіркі глікозиди (еритаурин, еритроцентаурин), алкалоїди (переважно генціанін), флавоноїди, тритерпеноїди (олеанолова кислота), фітостерини, ефірна олія

1	2
Тирличу жовтого корені Radices Gentianae luteae	Алкалоїди (генціанін), гіркі глікозиди, секоїридоїди (генціопікрин та ін.), флавоноїди, катехіни, пектини, смола, до 6 % жирної олії
Берези бородавчастої бруньки Gemmae Betulae	Ефірна олія, сапоніни, флавоноїди (апигенін, ізорамнетин), дубильні речовини, смоли, аскорбінова і нікотинова кислоти, каротин, гіперозид
Гвоздики пуп'янки Gemmae Eugenii aromaticaе	Ефірна олія, моно- та сесквітерпеноїди, флавоноїди, дубильні речовини, стероїди
Крушини вільховидної кора Cortex Frangulae	Антраглікозиди, геніни (емодин, ізоемодин, хризофанол), вільні антраноли, глікозиди тритерпенові, речовини смолисті
Ромашки лікарської квітки Flores Chamomillae	Олія ефірна (хамазулен, прохамазулен, інші терпени і сесквітерпени), флавоноїди, кумарини, полісахариди, солі мінеральні, каротин, кислота аскорбінова, ситостерин, холін, кислоти органічні
Валеріани лікарської корені з кореневищами Rhizomata cum radicibus Valerianae	Олія ефірна, кислота ізовалеріанова, борнеол, ефіри борнеолу з кислотами (масляною, мурашиною, оцтовою та ін.), терпеноїди (камфен, лимонен, миртенол, пінен), алкалоїд актинідин, глікозид валерид, речовини дубильні, цукри, валепотріати

Із метою теоретичного обґрунтування обраних компонентів було проведено комп'ютерне прогнозування основних біологічно активних речовин за програмою PASS.

Механізм протигельмінтної дії основних БАР ЛРС, що досліджується, наведено у табл. 2 [1-3, 9].

Таблиця 2

Механізм протигельмінтної дії основних БАР

БАР	Механізм протигельмінтної дії
β-туйон	Викликає параліч ЦНС гельмінта, що призводить до його загибелі (моторика черв'яків пов'язана з важливими нейротрансмітерами або нейромодуляторами). Також викликає морфологічні зміни у тегументі паразитів
Сантонін	Викликає зміни у м'язовому мішку (кутикулі, гіподермі та м'язових клітинах) гельмінта шляхом прямої дії на його м'язові клітини, що призводить до повної релаксації м'язів та втрати здатності фіксуватися на стінках кишківника, після чого гельмінти евакуюються з каловими масами
Аланта-лактон	Чіткий механізм антигельмінтної дії невідомий, але припускають, що речовина згубно впливає на каналцеву полімеризацію гельмінтів, результатом чого є втрата цитоплазматичних мікротубул у клітинах паразитів

Аспідинол	М'язова отрута. Є специфічно токсичним до протоплазми клітин м'язової системи холоднокровних, зокрема і гельмінтів (у теплокровних негативно впливає на ЦНС)
Кукур-бітин	Змінює рухову активність гельмінта, викликаючи спочатку розслаблення, а потім контрактуру м'язів, після чого гельмінти евакуюються з каловими масами
Аліцин	Здатний модифікувати тіолові групи у білках, що призводить до інактивації або активації різних регуляторних білків, які відповідають за передачу внутрішньоклітинних сигналів, міжклітинні контакти та ділення клітин

Таким чином, було запропоновано наступний склад збору протигельмінтного (табл. 3).

Таблиця 3

Склад і терапевтичний ефект збору для лікування гельмінтозів травної системи

Інгредієнт	Кількісний вміст, г
	Збір протигельмінтний комплексний
1	2
Пижма звичайного квітки	15,0
Полину гіркої трава	15,0
Золототисячнику звичайного трава	15,0
Полину цитварного квітки	10,0
Крушини вільховидної кора	10,0
Оману високого кореневища з коренями	10,0
Кульбаби лікарської трави з коренями	10,0
Імбиру аптечного кореневища	5,0
Валеріани лікарської кореневища з коренями	5,0
Ромашки лікарської квітки	5,0
Разом	100,0

Прогнозованим терапевтичною дією збору протигельмінтного екстемпорального є протигельмінтний, антипаразитарний, протизапальний, антибактеріальний, антисептичний, гепатопротекторний, нефропротекторний, проносний, протиалергійний, спазмолітичний, знеболювальний, заспокійливий ефект.

Висновки. Проведено літературний пошук перспективної фітосировини для розробки збору протигельмінтного екстемпорального. Для обраної сировини встановлено основні групи біологічно активних речовин та прогнозовано їх терапевтичну активність. Результатом проведених досліджень є розробка складу збору протигельмінтного екстемпорального.

Список літератури

1. Allkin B. Useful Plants – Medicines: At Least 28,187 Plant Species are Currently Recorded as Being of Medicinal Use. State of the World's Plants / ed by K. J. Willis. London : Royal Botanic Gardens Kew, 2017. 315 p.
2. Anthelmintic activity of the white wormwood, *Artemisia herba-alba* against *Heterakis gallinarum* infecting turkey poults / Shaker A. Seddiek et al. Journal of Medicinal Plants Research. 2011. Vol. 5, № 16. P. 3946–3957.
3. Falzon C. C., Balabanova A. Phytotherapy: An Introduction to Herbal Medicine. Primary care. 2017. Vol. 44, № 2. P. 217–227. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pcp.2017.02.001> (Date of access: 14.03.2018).
4. Семченко К. В., Вишнеvsька Л. І. Обґрунтування складу пастилок на основі оцінки органолептичних показників. Український біофармацевтичний журнал. 2019. № 4 (61). С. 23–26.
5. Семченко К. В., Вишнеvsька Л. І. Обґрунтування складу фітотерапевтичного засобу для лікування гельмінтозів травної системи. Хімія природних сполук : матеріали V Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Тернопіль, 30-31 трав. 2019 р. Тернопіль : ТДМУ, 2019. С. 110.
6. Семченко К. В., Вишнеvsька Л. І. Оцінка доцільності розробки нових вітчизняних протигельмінтних лікарських препаратів з огляду на існуючий асортимент. Управління, економіка та забезпечення якості в фармації. 2020. № 2 (62). С. 63–70.
7. Семченко К. В., Вишнеvsька Л. І. Порівняльний аналіз стану фармацевтичного ринку протигельмінтних лікарських засобів у часі. Соціальна фармація. 2020. Т. 6, № 3. С. 68–72.
8. Семченко К. В., Вишнеvsька Л. І. Розробка складу та технології комплексного антигельмінтного засобу на основі фіто екстрактів у формі капсул. Сучасні досягнення фармацевтичної технології та біотехнології : зб. наук. пр. Харків : НФаУ, 2018. Вип. 5. С. 343–345.
9. Tolochko K. V., Vyshnevskaya L. I. Scientific justification of anthelmintic medicines based on medicinal plant material. International Journal of Green Pharmacy. 2017. №. 11 (3). P. 154-159.

ВИБІР ОСНОВИ ЛІКАРСЬКОГО СИРОПУ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В УРОЛОГІЇ

Міхільова А.О., Криклива І.О.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Інфекції сечових шляхів (ІСШ) і нирок є найчисельнішою групою в структурі нефрологічних захворювань людини. У репродуктивному віці інфекції сечостатевої системи (ІСС) діагностуються у вигляді циститу, уретриту, простатиту. Тривалий перебіг даних захворювань може призводити до зниження функції нирок з подальшим розвитком хронічної ниркової недостатності (ХНН).

Отже, актуальність вчасної діагностики захворювань СС обумовлена її значною поширеністю та високим ризиком хронізації процесів.

Метою дослідження є розробка складу та технології лікарського сиропу для застосування в урології. З метою органолептичної оцінки якості препарату нами був застосований метод Тенцової О. І. Для проведення дослідження було отримано 6 зразків лікарського сиропу. У якості основи для сиропів були застосовані глюкоза (зразок №1), фруктоза (зразок №2), глюкоза та фруктоза(1:1) (зразок №3), ксиліт (зразок №4), сорбіт (зразок №5) і ксиліт та сорбіт (1:1) (зразок №6). Для підвищення в'язкості до складу сиропу вводили ксантанову камедь.

Методи дослідження. Коригуючий потенціал підсолоджуючих речовин у досліджуваному сиропі вивчали за методикою О.І. Тенцової. Дві групи дегустаторів оцінювали смак з коригентом і без нього. Перша група дегустаторів оцінювали смак згідно з емоціональним відчуттям за 5-ти бальною системою: дуже приємний – 5; приємний – 4; непоганий – 3; поганий – 2; дуже поганий – 1. Друга група проводила органолептичну оцінку основного смаку цих же зразків також за 5-ти бальною системою: не гіркий – 5; не дуже гіркий – 4; слабо гіркий – 3; гіркий – 2; дуже гіркий – 1. Дані оцінок обох груп зводилися в загальній таблиці й виводився числовий індекс основного смаку, як середньоарифметичне значення всіх показників. Чим більший індекс смаку, тим вищий коригуючий потенціал підсолоджуючих агентів. Подвійна оцінка коригуючих потенціалів маскуючих речовин забезпечує об'єктивність і надійність методу.

Основні результати. При оцінюванні смакових характеристик модельних зразків сиропів встановлено, що всі дослідні зразки мають характерний специфічний запах. При цьому потрібно відмітити низькі числові показники смаку сиропів на основі глюкози (зразок №1), фруктози (зразок №2), глюкози та фруктози (1:1) (зразок №3), ксиліту (зразок №4) та сорбіту (зразок №5). Сироп на основі сорбіту та ксиліту (1:1) (зразок №6) має оптимальні показники смаку та високі значення числового індексу - 4,3.

Висновки. Проведенні дослідження показали, що найбільш перспективним для подальшої розробки складу та технології лікарського сиропу для застосування в урології є зразок № 6 який містить в якості основи - розчин сорбіту та ксиліту(1:1).

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ОЛІЙНОГО ЕКСТРАКТУ СУМІШІ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Нестерук Т.М., Половко Н.П., Бевз Н.Ю.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Нами обґрунтовано умови та отримано олійний екстракт із суміші лікарської рослинної сировини (ЛРС), що містить листя шавлії і евкалипту, квітки нагідок і ромашки [1]. Обов'язковою умовою подальшого використання екстракту є дослідження показників якості та стабільності в процесі зберігання з метою його подальшої стандартизації.

Мета дослідження. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості олійного екстракту з суміші ЛРС.

Методи дослідження. Для контролю якості олійного екстракту згідно вимог ДФУ 2.0 необхідно визначати такі показники: опис, ідентифікація АФІ, розчинність, густина, кислотне число, йодне число, мікробіологічна чистота, кількісне визначення АФІ. Визначення органолептичних показників (прозорість, колір, запах) та фізико-хімічних показників (розчинність, густина, кислотне число, йодне число) олійного екстракту здійснювали відповідно до вимог та за методиками ДФУ 2.0 [2].

Основні результати. За результатами аналізу різних серій зразків екстракту встановлено, що олійний екстракт – це прозора рідина із незначною опалесценцією, темно-зеленого кольору, зі слабким, характерним для ЛРС та екстрагенту, запахом. Розчинність олійного екстракту у різних розчинниках визначали за методикою ДФУ 2.0. Встановили, що екстракт практично не розчинний у воді очищеній, 96% етанолі, легко розчинний у хлороформі. Відносна густину зразків олійних екстрактів, яку визначали з використанням ареометра відповідно до методики ДФУ, становить $0,9260 \pm 0,0010$. В проєкт МКЯ закладено значення густини в межах $0,9260 - 0,9290 \text{ г/см}^3$. Кислотне число (КЧ) визначали за методикою ДФУ 2.0. Визначене значення — $1,23 \pm 0,02$, тому в проєкті МКЯ значення КЧ повинно бути не більше 3,0. Йодне число, яке визначали за методикою ДФУ 2.0, має значення 120. Тому значення показника йодне число повинно бути в межах 110-130.

Висновки: Визначено органолептичні та фізико-хімічні показники якості олійного екстракту з суміші ЛРС. За результати дослідження використані при розробці проєкту МКЯ на олійний екстракт.

Список літературних джерел

1. Дослідження з обґрунтування умов отримання олійного екстракту фітокомпозиції / Т. М. Нестерук, Н. П. Половко, Н. Ю. Бевз. Український біофармацевтичний журнал. 2020. № 4 (65). С. 52-57.

2. Державна фармакопея України. Доповнення 2 / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків : ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 336 с.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ДЕРМАТОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СИРОВИНИ ПСОРАЛЕЇ ЛІЩИНОЛИСТОЇ

*Овсюк В. М., Курченко Д. Ю., Крюкова А. І.,
Ковальова Т. М., Коноваленко І. С.*

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Проблемам хронічних дерматозів присвячено значну кількість досліджень. До найбільш поширених дерматозів належать псоріаз, атопічний дерматит та акне. Для цих захворювань характерно тривалий перебіг із періодами загострення та ремісії. Для хронічних дерматозів характерні свербіж, запальні зміни шкірних покривів, болючість та висипання. Нерідко пацієнти

страждають даними захворюваннями роками, що значно впливає на їх якість життя.

При системній терапії псоріазу базисним препаратом у всьому світі є метотрексат – похідне фолієвої кислоти, належить до цитотоксичних засобів класу антиметаболітів. Однак у 61-95 % пацієнтів, які приймають даний препарат, розвиваються такі побічні ефекти, як мієлосупресія, панцитопенія, тромбоцитопенія, лейкопенія та мегалобластна анемія.

Базовими препаратами для лікування акне, що мають патогенетично обґрунтований терапевтичний вплив, є ретиноїди та антибіотики. Найбільш виразною та частою побічною реакцією на будь-які зовнішні ретиноїди є ретиноєвий дерматит – ірритантний контактний дерматит, що характеризується суб'єктивно свербінням, печінням та підвищеною чутливістю шкіри, а об'єктивно еритемою, лущенням, тріщинами шкіри біля очей та у куточках рота.

З огляду на широкий спектр побічних дій актуальним є розробка нових та безпечних лікарських засобів для лікування захворювань шкіри, зокрема псоріазу та акне.

Мета дослідження. Вивчити сировину та основі біологічно активні речовини псоралеї ліщинолистої, що застосовується для лікування різних дерматологічних захворювань шкіри. Дослідити можливість використання даної сировини при розробці нових лікарських засобів.

Методи дослідження. В роботі працювали з відомостями наукової та науково-практичної літератури методами аналітичного та структурного аналізів. На основі проаналізованих даних узагальнено дані щодо актуальності використання сировини псоралеї ліщинолистої.

Основні результати. За результатами проведеного аналізу літературних джерел, встановлено, що перспективною лікарською рослинною сировиною для створення дерматологічних засобів є псоралея ліщинолиста.

Псоралея ліщинолиста (*Psoralea corylifolia*) відноситься до сімейства бобові (*Fabaceae*) є прямостоячою однорічною трав'янистою рослиною, що росте на піщаних, суглинистих ґрунтах, в природних умовах висотою до 30-60 см, в культурі – до 160 см. Зовнішній вигляд рослини псоралея представлено на рисунку 1. Місце зростання рослини – територія Індії, Китаю та Шрі Ланки.



Рис. 1. Зовнішній вигляд рослини (а) та плодів (b) псоралеї ліщинолистої (*Psoralea corylifolia*)

Максимальна кількість фурукумаринів, які є основною групою біологічно активних речовин, містяться в плодах псоралей ліщинолистої. Тому для подальшого детального вивчення були обрані саме плоди рослини.

Плоди псоралей довгасті і сплюснені, шорсткі, темно-коричневі, вкриті волосками, довгасті, плескаті, 2-4 мм завдовжки, 2-3 мм завширшки і 1-1,5 мм завтовшки, тверді, з приємним ароматним запахом. Смак ароматний, гіркуватий. У плодах псоралей містяться кумарини – арилкумарин та псоралідин; флавоноїди – псоракорилифол, гідроксипсораленол А і В, ізобавачин, астрагалін, бавахінони А і В, бавакуместан С, коріфолі А, В і С; D і Е, ізофлавоноїди – дадзін та дадзеїн; флаволи – бавачін, бакузофлаволи, бакуфлавоноли; ізофлаволи – геністеїн; халкони – бавахалкон, ізобаввахалкон, кориліфолінін, ксантоангелол, монотерпени – бакучіол, гідроксибакучіол; ефірні олії – дигідроксикуместан, псораккуместан. Структурні формули основних біологічно активних речовин (БАР), що відповідають за фармакологічну активність даної сировини наведено на рисунку 2.

Висновки. Завдяки наявності певного складу біологічно активних речовин у плодах псоралей ліщинолистої (бакучіолу, псоралену, ізопсоралену та псоларидину), сировина володіє антиоксидантною, антибактеріальною, фотосенсибілізувальною, протипухлинною, імуномодулювальною діями. Отже, плоди псоралей ліщинолистої є перспективною сировиною для створення нових дерматологічних засобів.

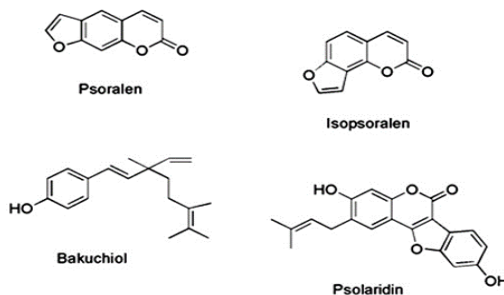


Рис. 2. Структурні формули основних БАР псоралей ліщинолистої

Список літератури

1. Weger W. Current status and new developments in the treatment of psoriasis and psoriatic arthritis with biological agents. *British journal of pharmacology*. 2010; 160(4): 810-820. PMID: 20590580. PMCID: PMC2935988. DOI: 10.1111/j.1476-5381.2010.00702.x.
2. Gollnick H., Cunliffe W., Berson D. et al. Management of acne: a report from a Global Alliance to Improve Outcomes in Acne. *J Am Acad Dermatol* 2003; 49 Suppl 1: S1—37.
3. Shilandra K.U., Yadav A.S., Sharma A.K., Rai A.K., Raghuwanshi D.K., Badkhane Y. The botany, chemistry, pharmacological and therapeutic application of *Psoralea corylifolia* Linn. A review. *Int. J. Phytomed.* 2010; 2(2):100-107.

4. Prasad NR, Anand C, Balasubramanian S, PugalendiKV. Antidermatophytic activity of extracts from *Psoralea corylifolia* (Fabaceae) correlated with the presence of a flavonoid compound. *Journal of Ethnopharmacology*. 2004; 91: 21-24
5. Chaudhuri RK, Bojanowski K. Bakuchiol. A retinol-like functional compound revealed by gene expression profiling and clinically proven to have anti-aging effects. *Int J Cosmet Sci* 2014;36(3):22

ВПЛИВ ДРІЖДЖІВ РОДУ *SACCHAROMYCES* НА АНТИМІКРОБНУ АКТИВНІСТЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *ACINETOBACTER CALCOACETICUS* ІМВ В-7241

Парфенюк М. А.¹, Іванов М. С.¹, Пирог Т. П.^{1,2}

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інститут мікробіології та вірусології НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Біологічна активність мікробних вторинних метаболітів залежить від умов культивування продуцентів, тому розробка підходів, що дають змогу отримати цільовий продукт з стабільними заданими властивостями, є пріоритетним напрямком у розвитку сучасної біотехнології [1]. Так, останніми роками для регуляції біологічної активності продуктів мікробного синтезу дослідники все частіше використовують спільне культивування мікроорганізмів, один з яких є продуцентом певного метаболіту, інший – індуктором (конкурентним мікроорганізмом). Таке спільне культивування вчені розглядають як імітацію конкуренції, що супроводжується підвищенням або концентрації синтезованих цільових продуктів, або їх антимікробної активності [2].

Зазначимо, що найчастіше як біологічні індуктори використовують патогенні чи умовно патогенні бактерії, у відповідь на наявність яких спостерігається підвищення антимікробної активності синтезованих метаболітів. Проте нещодавні дослідження показали, що за присутності дріжджових клітин *Saccharomyces cerevisiae* у середовищі культивування *Streptomyces rimosus* М527, підвищився синтез макроліду римоцидину, що є високоефективним проти широкого спектру грибкових патогенів рослин [3].

Мета дослідження. Дослідити антимікробну активність поверхнево-активних речовин (ПАР), синтезованих у процесі культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 за наявності *Saccharomyces cerevisiae* БТМ-1.

Матеріали та методи. Культивування продуцента ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі з очищеним гліцерином концентрацією 3 % (об'ємна частка) як субстратом. Дріжджі *S. cerevisiae* БТМ-1 вносили у середовище культивування продуцента ПАР у вигляді суспензії живих, інактивованих клітин, а також у вигляді супернатанту після вирощування штаму. Концентрацію ПАР визначали ваговим методом

після екстракції із супернатанту культуральної рідини модифікованою сумішшю Фолча. Антимікробну активність поверхнево-активних речовин аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК).

Отримані результати. Встановлено, що незалежно від способу підготовки дріжджового індуктора (інактивовані, живі клітини, супернатант), синтезовані за їх наявності поверхнево-активні речовини характеризувалися значно вищою антимікробною активністю порівняно з ПАР, одержаними у середовищі без індукторів (табл. 1). Найефективнішими із використовуваних індукторів виявилися живі клітини *S. cerevisiae* БТМ-1. Так, мінімальні інгібуючі концентрації ПАР, утворених за наявності у середовищі культивування продуцента ПАР живих клітин індуктора, щодо бактерій (*Enterobacter cloacae* С-8, *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Bacillus subtilis* БТ-2, *Proteus vulgaris* ПА-12) становили 0,85-3,4 мкг/мл та були на порядки нижчими, порівняно зі значеннями МІК поверхнево-активних речовин, утворених без індуктора (31,3-125 мкг/мл) (див. табл. 1).

Таблиця 1

Антибактеріальна активність ПАР, синтезованих *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 за наявності біологічних індукторів

Індуктор	Мінімальні інгібуючі концентрації (мкг/мл) щодо			
	<i>Enterobacter cloacae</i> С-8	<i>Staphylococcus aureus</i> БМС-1	<i>Proteus vulgaris</i> ПА-12	<i>Bacillus subtilis</i> БТ-2 (спори)
Контроль (без індуктора)	31,3	62,7	31,3	125
Супернатант	5,9	5,9	2,9	11,8
Живі клітини	3,4	1,7	0,85	3,4
Інактивовані клітини	9,6	9,6	4,8	19,2

Примітка. Під час визначення мінімальної інгібуючої концентрації похибка не перевищувала 5%.

Аналогічні закономірності спостерігали також для антимікробної активності ПАР щодо дріжджових тест-культур *Candida tropicalis* РЕ-2, *Candida albicans* Д-6 (табл. 2). При цьому МІК поверхнево-активних речовин, синтезованих за наявності індукторів, щодо досліджуваних дріжджів перебували в межах 0,85-9,6 мкг/мл і були у 12-50 разів нижчими, ніж встановлені для ПАР, одержаних без індукторів (62,7-125 мкг/мл).

Таблиця 2

Вплив біологічних індукторів на антифунгальну активність ПАР *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241

Індуктор	Мінімальні інгібуючі концентрації (мкг/мл) щодо	
	<i>Candida albicans</i> Д-6	<i>Candida tropicalis</i> РЕ-2
Контроль (без індуктора)	125	62,7

Супернатант	2,9	1,7
Живі клітини	3,4	0,85
Інактивовані клітини	9,6	2,4

Примітка. Під час визначення мінімальної інгібуючої концентрації похибка не перевищувала 5%.

Висновки. Одержані результати засвідчують, що внесення дріжджового індуктора у вигляді живих або інактивованих клітин *S. cerevisiae* БТМ-1 чи відповідного супернатанту у середовище культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 дає змогу суттєво підвищити антибактеріальну та антифунгальну активність синтезованих за таких умов поверхнево-активних речовин.

Список літератури

1. Kong D., Wang X., Nie J., Niu, G. Regulation of Antibiotic Production by Signaling Molecules in *Streptomyces*. *Frontiers in Microbiology*. 2019. Vol. 10. P. 2927.
2. Wakefield J., Hassan H. M., Jaspars M., Ebel R., Rateb M. E. Dual Induction of New Microbial Secondary Metabolites by Fungal Bacterial Co-cultivation. *Frontiers in Microbiology*. 2017. Vol. 8. P. 1284.
3. Song Z., Ma Z., Bechthold A., Yu X. Effects of addition of elicitors on rimocidin biosynthesis in *Streptomyces rimosus* M527. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2020. Vol. 104 (10). P. 4445–4455.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ЕКСТЕМПОРАЛЬНОЇ СУСПЕНЗІЇ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ АЛЕРГОДЕРМАТОЗІВ

Пономаренко А. О., Зуйкіна С. С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Алергійні дерматози – широка група захворювань шкіри, що мають гострий або хронічний перебіг. Вона включає алергічний контактний дерматит, екзему, атопічний, токсикоалергічний дерматити, кропив'янку, а також інші види дерматозів, розвиток яких зумовлений алергічними реакціями. За даними різних наукових досліджень алергійні дерматози є одними з найбільш поширених дерматологічних хвороб, їх частка складає 40–60 % від загальної кількості.

Важливу роль відіграє вибір оптимальної лікарської форми. Серед лікарських засобів екстемпорального виробництва, що застосовуються в дерматології, найбільш поширеними є мазі та суспензії. З огляду на комплексність етіологічних чинників та спектр проявів алергічних дерматозів, ефективним та дієвим є поєднання в лікарській формі як синтетичних, так і природних складових.

Об'єкти та методи. Об'єктами дослідження стали екстемпоральна суспензія на основі лікарської рослинної сировини ромашки аптечної та причепи з диметиндену малеатом, диметиндену малеат, лікарська рослинна сировина ромашки лікарської, причепи, фіалки триколірної; допоміжні речовини:

гліцерин, стабілізатори. В роботі використані бібліосемантичні, маркетингові, фізико-хімічні та фармакотехнологічні методи досліджень.

Основні результати. Виготовлення та контроль якості екстемпоральної суспензії проводили відповідно в статті ДФУ «Екстемпоральні лікарські засоби», монографії «Нестерильні лікарські засоби, виготовлені в аптеках», «Рідкі лікарські засоби для нашкірного застосування», Стандарту МОЗ України «Вимоги до виготовлення нестерильних лікарських засобів в умовах аптек» СТ-Н МОЗУ 42 – 4.5 : 2015, наказу МОЗ України від 17.10.2012 р. № 812 «Про затвердження правил виробництва (виготовлення) лікарських засобів в умовах аптеки».

Оцінку показників якості досліджуваної суспензії проводили за наступними параметрами: органолептичні показники (колір, запах, консистенція), показник рН, час відстоювання, ресуспендованість, агрегативна стійкість.

Для дослідження стабільності екстемпоральної суспензії у процесі зберігання, а також для визначення терміну придатності різні серії препарату були закладені на зберігання у контейнерах темного скла за двох температурних режимів: $(5 \pm 3) ^\circ\text{C}$ і $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$, згідно діючої нормативної документації, упродовж 16 діб.

Висновки. Експериментальні дані свідчать, що суспензія є седиментаційно й агрегативно стабільною: рН – у межах 5,5–6,0; якісні та кількісні показники під час зберігання не змінюються. Термін зберігання препарату становить 12 діб за температури $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

ПЕРСПЕКТИВА РОЗРОБКИ ОРОМУКОЗНИХ ФОРМ У ПЕДІАТРІЇ

Пономаренко Т.О., Рубан О.А.

Національний фармацевтичний університет

Вступ. Одним з перспективних напрямків покращення біодоступності ліків в педіатрії є створення лікарських форм, що вивільняють діючі речовини у порожнині рота та забезпечують їх всмоктування через слизову оболонку.

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз та перспектива використання оромукозних засобів у педіатричній практиці.

Матеріали та методи. Використано методи узагальнення та систематизації, наукові публікації та власні дослідження.

Основні результати. Оромукозні форми мають ряд переваг у порівнянні з традиційними пероральними лікарськими засобами.

Особливу увагу серед існуючих оромукозних форм для використання в педіатричній практиці слід звернути на льодяники, так як разом з високою ефективністю препарату для дітей обов'язково слід враховувати емоційний стан при лікуванні і органолептичні характеристики.

Льодяники - тверда дозована лікарська форма, яку одержують способом виливання, що містить одну або кілька діючих речовин, рівномірно розподілених у відповідній основі, і призначена для розсмоктування. Основою для виробництва

льодяників, як правило, є суміш сахарози і суміш глюкози, олігосахаридів і полісахаридів (рідкої глюкози), а в якості допоміжних речовин до основи вводять барвники, ароматизатори, коригенти смаку та запаху, пластифікатори, консерванти тощо.

На вітчизняному ринку льодяники використовуються в педіатрії при лікуванні запальних захворювань горла та ротової порожнини. Актуальним є локальне використання у дітей льодяників при прорізуванні зубів, травмах слизової оболонки рота, стоматитах. З метою надання системної дії перспективним є використання льодяників для випуску вітамінних, спазмолітичних, протигельмінтних, протівірусних препаратів, оскільки така лікарська форма поєднує хороші смакові характеристики та асоціативність з кондитерськими виробами, а це значно сприяє підвищенню ефективності лікування у дітей різного віку.

Висновки. Актуальним напрямком є розробка льодяників не тільки для лікування запальних захворювань горла та ротової порожнини, а і системної дії для використання у педіатричній практиці.

ПРОБЛЕМА АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ПАТОГЕННИХ ШТАМІВ БАКТЕРІЙ *ESCHERICHIA COLI*

Прилуцький С.П

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Богдана Хмельницького, м. Мелітополь, Україна

Вступ. Резистентність до антибіотичних препаратів різних видів та штамів бактеріальних, вірусних або паразитарних збудників різноманітних хвороб завжди постійно фіксується у навколишньому середовищі. Даний процес уявляє собою стійкість до препаратів та в результаті мікроорганізми здатні до розмноження в умовах дії антибіотику, що ускладнює можливість нейтралізації антигенної структури. Стійкість до вакцин або препаратів може бути викликана природнім добром внаслідок випадкового мутагенезу складового елемента нуклеїнових кислот. У випадку бактерій цей процес відбувається шляхом появи специфічного гену в результаті дії різноманітних факторів (екологічних, фізичних або хімічних мутагенів), що здатний до горизонтального генетичного переносу генів, в тому числі обміном плазмід.

Мета дослідження. Метою дослідження є проаналізувати сучасні та актуальні напрями у шляхах вирішення проблеми резистентності до антибіотичних препаратів ентеропатогенних штамів *Escherichia coli* у біотехнологічному аспекті

Матеріали та методи дослідження: мною активно використовувалися методи аналітичного, системно-структурного, порівняльного характеру та методи спостереження

Результати. Ентеробактеріально-патогенні штами кишкової палички *E.coli* є збудником важливих та вкрай небезпечних патологій, які можуть вражати не тільки ентеричні відділи шлунково-кишкового тракту, а й

провокувати розвиток інших різноманітних захворювань пов'язані з роботою сечо-видільних шляхів, окрім цього може розвиватися патогенез: перитоніту, кольпіт, бактеріальний простатит (у чоловіків). Дані патології можуть розвиватися у випадку потрапляння та реплікації бактеріальних мікроорганізмів в конкретний орган або частину тіла. При узагальненій характеристиці чутливості до антибіотиків - *Escherichia coli* деформується за допомогою препаратів стрептоміцину та гентаміцину, проте патогенні штами даної бактерії здатні поступово формувати резистентність навіть і до чутливих антибіотичних препаратів методом горизонтального переносу плазмідних генів.

У випадку уропатогенних штамів кишкової палички - вони провокують розвиток інфекційні захворювання сечових шляхів. Спостерігалися висока антибіотикорезистентність до препаратів: ципрофлоксацину, левофлоксацину, гатіфлоксацину, але поступово фіксувалося збільшення чутливості кишкової палички до даних препаратів. В результаті динаміка резистентності уропатогенних штамів до ряду антибіотичних препаратів суттєво не змінювалася протягом 3 років експериментально-лабораторних робіт, що проводилися вітчизняними вченими медичної галузі.

Антибіотикорезистентність також фіксується за результатами наукових робіт вітчизняних та зарубіжних дослідників у штамів кишкової палички, що є збудниками перитоніту, нозокоміальних інфекцій, урогенітальних трактах чоловіків та жінок, харчових отруєнь. Характер резистентності є виключно природня трансформація геному.

Висновки. Резистентність до антибіотичних препаратів фармацевтичної та біотехнологічної природи патогенних бактеріальних мікроорганізмів є важливим етапом дослідження у XXI сторіччі. Характерність до швидких мутацій геному мікроорганізму спричиняє високу загрозу здоров'ю населення. На сьогоднішній день не розроблена ефективна вакцина проти ентеропатогенних бактеріальних утворень з групи кишкових паличок, що лише актуалізує продовження ведення розробок в даному напрямі, також актуальність дослідження самого мікроорганізму також є важливим етапом у досягненні створення ефективних препаратів в майбутньому.

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ БЕТАЦІАНІНІВ У ТРАВІ ГОМФРЕНИ ШАРОВИДНОЇ

Процька В. В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Бетаціаніни — це червоні або фіолетові пігменти групи хромоалкалоїдів, які називають беталаїнами. Цей клас вторинних метаболітів синтезується з тирозинази. За даними літератури, бетаціаніни проявляють антиоксидантну, протизапальну та антиканцерогенну дію [1, 2]. Відомо, що ці сполуки у значній кількості накопичують представники родин Амарантові та Лободові [1-3].

Гомфрена шаровидна (*Gomphrena globosa* L.) – є представником родини Амарантові, яку часто культивують як декоративну рослину [2, 3]. У традиційній медицині Індії листям та квітками цієї рослини лікують олігурію, лихоманку, гіпертонію, хвороби нирок, кашель, бронхіт, осиплість голосу та діабет. Корінні народи Південної Америки пасту з подрібненого листа гомфрени шаровидної використовують при лікуванні гнійних ран, настої із квіток – при бронхіальній астмі, захворюваннях ШКТ [2]. Джерела літератури свідчать, що ця рослина має також протимікробну, протизапальну, антиоксидантну, болезаспокійливу, загальнозміцнювальну, тонізувальну, протималарійну, сечогінну, вітрогінну, цитотоксичну та естрогенну активності [2, 3].

Мета дослідження. Метою дослідження було визначення кількісного вмісту бетаціанінів у траві гомфрени шаровидної.

Методи дослідження. Для проведення кількісного аналізу використовували повітряно-суху, подрібнену траву гомфрени шаровидної. Сировину заготовляли у 2020-2021 роках у Харківській та Миколаївській областях.

Визначення кількісного вмісту бетаціанінів у досліджуваних зразках сировини проводили методом абсорбційної спектрофотометрії у перерахунку на бетанін та абсолютно суху сировину. Оптичну густину випробовуваного розчину реєстрували за довжини хвилі 535 нм.

Основні результати. У ході дослідження було встановлено, що вміст бетаціанінів у траві гомфрени шаровидної складав $0,12 \pm 0,01$ %.

Висновки. Одержані результати будуть використані для стандартизації сировини гомфрени шаровидної та розробки лікарських засобів на її основі.

Список літератури

1. Characterisation and determination of in vitro antioxidant potential of betalains from *Talinum triangulare* (Jacq.) Willd. / J. Swarna a, T.S. Lokeswari c, M. Smita b, R. Ravindhran. *Food Chemistry*. 2013. № 141 (4). № 4382-4390.
2. Esmat A. U., Mittapally S. A review on *Gomphrena globosa* (L). *Int. J. Res. Ayurveda Pharm*. 2020. № 11 (3). P. 78-84.
3. Hamiduzzaman Md., Azam A.T.M. Z. Antimicrobial, Antioxidant and Cytotoxic Activities of *Gomphrena globosa* (L.). *Bangladesh Pharmaceutical Journal*. 2012. № 15(2). P. 183-185.

АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ДІЮЧИХ РЕЧОВИН ПРИ РОЗРОБЦІ ПРЕПАРАТІВ

О. А. Рубан, Г.Д. Сліпченко

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

Вступ. Специфічна особливість рослин полягає в тому, що вони здатні синтезувати величезну кількість найрізноманітніших хімічних сполук, що належать до різних класів. Але важливим є те, що лікувальними властивостями володіють лише ті з них, яким властива фізіологічна (біологічна) активність.

Розглядаючи лікарські рослини як природні джерела мінеральних комплексів (макро- і мікроелементів), слід мати на увазі, що вони знаходяться в них в органічно зв'язаній, тобто найбільш доступній і засвоюваній формі. Існує взаємозв'язок між накопиченням у рослинах певних груп БАР та концентрацією в них макро- і мікроелементів. Терапевтична дія комплексу макро- і мікроелементів може посилювати активність основної діючої речовини лікарських рослин. Відомо, що макро- та мікроелементи відіграють значну роль в життєдіяльності організмів. Вони можуть виступати як активатори процесів, діючи на ферменти та генетичний апарат клітин. Збагачення лікарських рослин і лікарської рослинної сировини макро- і мікроелементами зазвичай здійснюється в процесі культивування. Для сировини, яка містить фенольні сполуки виявлено тенденцію до накопичення низки елементів, а саме: Fe, Mn, Cu, Co та ін.

Мета дослідження. Провести дослідження макро- та мікроелементного складу сухого екстракту та подрібнених коренів шоломниці байкальської.

Матеріали та методи. Дослідження проводили на базі ДНУ НТК «Інститут монокристалів» НАН України з використанням атомно-емісійного спектрографічного методу з фотографічною реєстрацією. Визначення проводили згідно з ДФУ, I вид., п. 2.2.23. Калібрувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ICORM-23-27). Для розчинення купруму використовували кислоту нітратну кваліфікації ч., а при аналізі інших елементів – реактиви кваліфікації х.ч. та двічі очищену воду. Проби випарювали з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16А при експозиції 60; як джерело збудження спектрів використовували ІВС-28. Реєстрували спектри на фотоплівці за допомогою спектрографа ДФС-8 з трилінзовою системою освітлення щілини та дифракційною решіткою 600 штр/мм. Фотометрували лінії спектрів при довжині хвилі від 230 до 347 нм. Вимірювання інтенсивності лінії у спектрах досліджуваних проб та градуювальних зразків проводили за допомогою мікрофотометра МФ-1. Відносне стандартне відхилення (для п'яти паралельних вимірів) не перевищувало 30 % при визначенні числових показників вмісту елементів.

Результати та обговорення. Результати визначення макро- і мікроелементного складу сухого екстракту та подрібнених коренів шоломниці байкальської наведено в табл.1.

Таблиця1

Мікроелементний склад сухого екстракту та подрібнених коренів шоломниці байкальської

Елемент	Вміст елемента (мкг/100 г) у сухому екстракті	Вміст елемента (мкг/100 г) у подрібненому порошку
Fe	1,5	27
Si	87,6	270
P	85	160

Al	3,6	27
Mn	1,5	8,1
Mg	40	270
Pb	<0,03	0,04
Ni	0,14	0,4
Mo	<0,03	<0,03
Ca	80	430
Cu	1,1	3,2
Zn	1,1	6,5
Na	36	320
K	410	1620
Sr	0,13	8,1
Co	<0,03	<0,03
Cd	<0,01	<0,01
As	<0,01	<0,01
Hg	<0,01	<0,01

Слід зазначити, що калій (K) бере участь у внутрішньоклітинному обміні, у синтезі білків, регулює водно-електролітний баланс, обмін осмотичного тиску. Фосфор (P) у складі фосфоліпідів входить до структури клітинних мембран, ліпопротеїдів. У складі АТФ та її похідних відіграє велику роль у метаболізмі, здійсненні найважливіших фізіологічних процесів. Кремній (Si) сприяє синтезу колагену та утворенню хрящової тканини, росту волосся та нігтів, стимулює фагоцитоз. Магній (Mg) бере участь у синтезі ферментів, білків, є коферментом синтезу вітамінів групи В, компонентом енергетичних перетворень з участю АТФ. Міститься у кістках, зубах, є регулятором роботи нервової системи, має судинорозширювальну дію; стимулює жовчовиділення; підвищує рухову активність кишечника. Партнер кальцію. Унікальна функція магнію – попередження утворення кальцієвих каменів у нирках.

Кальцій (Ca) – основний структурний компонент кісток та зубів; необхідний для зсідання крові, бере участь у регуляції проникності клітинних мембран, у процесах передачі нервових імпульсів, у молекулярному механізмі м'язового скорочення, контролює активність низки ферментів. Натрій (Na) бере участь у водно-сольовому обміні, регулює тиск крові, активує діяльність травних ферментів. Важливе значення також мають й інші наявні елементи шоломниці байкальської, оскільки фармакологічна ефективність лікарських препаратів рослинного походження є результатом впливу і взаємодії великої кількості хімічних сполук. Лікувальні ефекти є вектором системного впливу на організм як окремих біологічно активних речовин фітопрепарату, так і їх сукупності. Як видно з табл. 1, у досліджуваному екстракті встановлено наявність 19 елементів. Отримані дані свідчать про значний вміст таких елементів, як калій (410 мкг/100 г), фосфор (85 мкг/100 г), кремній (87,6 мкг/100 г), магній

(40 мкг/100 г), кальцій (80 мкг/100 г), натрій (36 410 мкг/100 г). Із таблиці видно, що в досліджуваній порошок містить також 19 елементів. Але вміст їх інший: калій (1620 мкг/100 г), фосфор (160 мкг/100 г), кремній (270 мкг/100 г), магній (270 мкг/100 г), кальцій (430 мкг/100 г), натрій (320 мкг/100 г). Вміст таких токсичних елементів, як кобальт, кадмій, арсен і ртуть знаходиться в межах гранично допустимих концентрацій для рослинної сировини.

Висновки. Різний вміст мікроелементного складу в сировині впливає на фармакологічний ефект препарату.

ДИЗАЙН ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ ПРОТИЗАПАЛЬНОЇ ДІЇ

*Савченко К.І., Лісовий В.М., Бессарабов В.І., Харитоненко Г.І.,
Гой А.М., Здерко Н.П.*

**Київський національний університет технологій та дизайну,
м. Київ, Україна**

Вступ. Хронічне запалення – це патологічний стан, що характеризується тривалою активною запальною реакцією і руйнуванням тканин. Дослідження показують, що хронічне запалення може відігравати серйозну роль у широкому спектрі захворювань, пов'язаних з віком, включаючи діабет, серцево-судинні та аутоімунні захворювання. Запальний процес викликає оксидативний стрес і знижує антиоксидантну здатність клітин. Потенційно цікавим є дослідження сполук специфічної дії, що пригнічують активність 15-ліпоксигенази, як одного з медіаторів оксидативного стресу і хронічного запалення. Можливим інгібітором цього ферменту є представник групи флавоноїдів – діосмін. Одною з переваг лікарських засобів на основі таких органічних сполук є можливість їх довготривалого прийому з мінімальною токсичною дією на організм.

Мета дослідження. Вивчення впливу діосміну на активність 15-ліпоксигенази в реакції ферментативного окиснення лінолевої кислоти як субстрату.

Матеріали і методи. Під час дослідження використовували наступні методи: бібліометричний, емпіричний, математичний. Дослідження *ex vivo* кінетичних закономірностей та механізмів інгібування 15-ліпоксигенази проводили спектрофотометричним методом.

Основні результати. Для визначення найбільш прийнятної кінетичної моделі та відповідного типу інгібування проведено серію розрахунків в різних умовах з ранжируванням результатів за критерієм значення коефіцієнта кореляції R^2 . Розрахунок кінетичних параметрів проводили відповідно до стандартних методик та кінетичних моделей у програмному пакеті SigmaPlot 14.0. При ранжируванні кінетичних моделей за критерієм значення коефіцієнту кореляції встановлено, що найбільш придатною є кінетична модель Mixed (Partial), тобто змішаного (часткового) інгібування 15-LOX ($R^2=0,9710$). Змішане (часткове) інгібування зустрічається в тому випадку, коли інгібітор зв'язується як у активному центрі ферменту, так і зовні, а фермент-субстратний комплекс зберігає часткову активність у порівнянні з нативним

ферментом. Концентрація напівмаксимального інгібування при цьому становить $IC_{50} = 244,75 \text{ мкМ} \pm 19,91 \text{ мкМ}$. Розраховані за обраною моделлю кінетичні константи мають такі значення: $K_i = 66,14 \pm 18,34 \text{ мкМ}$, $K_m = 55,54 \pm 7,52 \text{ мкМ}$.

Висновки. Діосмін є інгібітором 15-ліпоксигенази за змішаним (частковим) механізмом інгібування. Отримані результати свідчать про те, що діосмін може бути використаний як активний фармацевтичний інгредієнт при створенні нових лікарських засобів для лікування запальних захворювань.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТА СУЧАСНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ ПІД ТИСКОМ

Салій О.О., Попова М.Е, Яровенко В. С.

**Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ,
Україна**

Вступ. За останні кілька років технологія фармацевтичних аерозолів (лікарських засобів, що знаходяться під тиском) стрімко розвивається, оскільки інгаляційна терапія має ряд переваг перед традиційним ліками з класичними шляхами введення. Дана лікарська форма вимагає проведення значної кількості тестів при фармацевтичній розробці та випуску промислових серій, щоб забезпечити належну роботу упаковки та безпеку під час використання та зберігання. Фармацевтичні аерозолі оцінюють за допомогою фізичних, хімічних і біологічних методів в залежності від призначення (інгаляційні, піни на шкірні, тощо), дозування (дозовані/не дозовані), чистоті (стерильні/для зовнішнього застосування). В науковій літературі представлені численні звіти нових досягнень у фармацевтичній аерозольній технології та методів тестувань і контролю якості, що дозволяють проводити додаткові дослідження.

Мета дослідження. Визначити сучасні аспекти розробки та методи контролю якості лікарських засобів, що знаходяться під тиском.

Методи дослідження. Використано методи системного підходу, бібліографічного, інформаційного пошуку, аналізу узагальнення, табличних засобів наочної презентації отриманих даних. Об'єктами дослідження слугувала інформація провідних фармакопей (ЕР, ДФУ) та наукові публікації у мережі інтернет на платформах пошуку сучасних досліджень вільного та/або відкритого доступу: Web of Science (далі – WoS) Clarivate Analytics, Scopus, PubMed®, браузер Медичні предметні рубрики (Medical Subject Headings, далі – MeSH).

Основні результати. Регуляторні органи постійно вдосконалюють вимоги взаємного зв'язку між розробкою та виробництвом лікарських засобів, що знаходяться під тиском, щоб відповідати вимогам забезпечення ефективності, якості та безпеки нових технологій на світовому ринку, про що свідчать введення в дію Настанови «42-3.8:2013. Лікарські засоби. Фармацевтична якість препаратів для інгаляцій та назальних препаратів» та монографії ДФУ «Лікарські засоби, що знаходяться під тиском» (2015 р.). В табл. 1 наведені загальні показники якості та методики контролю, встановлених провідними фармакопеями.

Таблиця 1

Методики проведення контролю якості лікарських засобів, що знаходяться під тиском

Методика контролю	Проведення випробування	ДФУ/EP/USP
Перевірка контейнера на герметичність Leakage Test	Проводиться шляхом перевірки фіксації клапана аерозольного розпилювача, який повинен бути доступний, щоб уникнути дефектних контейнерів. Це досягається шляхом вимірювання та забезпечення відповідності їхніх розмірів специфікаціям. Це оцінювання випробування передбачає пропускання наповнених контейнерів через водяну баню.	ДФУ 2.0-Т.1 – с. 1097 USP (601) Aerosols / Physical Tests
Вимірювання тиску всередині контейнеру Pressure Test	Виконується за допомогою спеціального обладнання, такого як манометр. Визначення зміни тиску у різних контейнерах є критичним, тому що якщо різниця значна, це вказуватиме на наявність повітря всередині, що може вплинути на стабільність продукту. Для точного вимірювання тиску пари можна використовувати проколюючий пристрій.	ДФУ 2.0-Т.1 – с. 1097 USP (601) Aerosols / Physical Tests
Визначення вмісту контейнера	Мета - перевірити точність процедури наповнення та забезпечення однорідності кінцевої загальної ваги продукту. Перевірка ваги здійснюється шляхом зваження порожнього аерозольного контейнера, та після заповнення концентратом продукту. Для подальшої оцінки контейнер, наповнений готовим продуктом, зважують, щоб перевірити точність операції заповнення, як результат порівнюють масу тари та заповненого контейнеру.	ДФУ 2.0-Т.1 – с. 1097
Пропеленти Propellants	Мета - визначення складу використаних пропелентів, коли застосовано суміш пропелентів, і перевірити, чи відповідає вона етанолу. Проводиться за допомогою ІЧ спектроскопії або газової хроматографії. Вміст балону перевіряють на тиск, щоб визначити щільність, нелеткий залишок як ознаки чистоти та задовільності пропеленту. Пропеленти мають унікальну особливість залежно від дозування, чий властивості, такі як температура спалаху, підлягають оцінці контролю якості для забезпечення належної ефективності та безпеки аерозолі.	USP (601) Aerosols / Physical Tests
Мінімальне заповнення. Minimum Fill	Застосовуються до форм: аерозолі, піни та спреї, які упаковані в контейнери. Щоб мінімізувати вплив залученого повітря для продуктів, позначених об'ємом, визначення наповнення виконується за масою, з якої об'єм розраховується за допомогою щільності препарату.	USP (755) Aerosols / Physical Tests

В залежності від застосування та призначення до лікарських форм під тиском висуваються додаткові вимоги до контролю, вони проаналізовані у таблиці 2.

Таблиця 2

Додаткові випробування, що застосовують для контролю якості лікарських засобів, що знаходяться під тиском

Випробування, що включають до специфікації на лікарський препарат	Дозовані інгалятори під тиском	Препарати для розпилення		Дозовані назальні спреї під тиском	Піни лікувальні під тиском	Рідкі лікарські засоби для наскірного застосування під тиском
		Одно-дозові	Багато-дозові			
Опис	+	+	+	+	+	+
Кількісне визначення	+	+	+	+	+	+
Вміст вологи	+	-	-	+	-	-
Середня доза, що доставляється	+	-	-	+	+****	-
Однорідність дози, що доставляється	+	-	-	+	-	-
Однорідність вмісту / однорідність дозованих одиниць	-	+	-	-	+****	-
Кількість дрібнодисперсних часток	+	+*	+*	-	-	-
Рівень витоку	+	-	-	+	-	-
Мікробіологічна чистота	+	+***	+	+	+****	+****
Стерильність	-	+**	-	-	+****	+****
Речовини, що виділяються	+	+	+	-	-	-
Вміст консервантів	-	+***	+***	-	+***	+***
Кількість розпилень, що витягують з контейнера	+	-	-	+	-	-
Відносна густина і час розширення піни	-	-	-	-	+	-

* Для суспензій. ** Якщо препарат стерильний. *** Якщо є консервант.

**** В залежності від призначення ЛЗ.

Дослідження на етапі фармацевтичної розробки залежать від цільового профілю застосування аерозолі. Так для наскірних аерозолів контролюють різні істотні властивості піни, використовуючи відповідні поверхнево-активні речовини, полімери, частинки та їх суміші як піноутворювачі, та досліджуються такі показники як об'єм піни та розмір бульбашок після спінювання; стійкість піни до дренажу рідини, коалесценції бульбашок і дозрівання бульбашок Оствальда; реологічні властивості піни та розмір бульбашок у зрізаних пінах. При фармацевтичній розробці аерозолів для інгаляції для досягнення передбачуваного клінічного результату (ефективність і безпеку) проводять дослідження біоеквівалентності з використанням методів *in vivo* (фармакодинаміка, фармакокінетика, або клінічні). Ускладнення становлять дослідження назальні аерозолі та аерозолі місцевої дії. В науковій літературі відмічені підходи як радіоактивно мічене зображення осаджених аерозолів, 3D

зображення осадження, вплив моделей дихання на осадження та прогнозне моделювання осадження.

Висновки. Встановлено, що провідні фармакопеї та керівництва визначили загальні показники та методи контролю, що гарантують якість фармацевтичних аерозолів для забезпечення належної герметичності пакування, розподіл активних інгредієнтів і безпеки під час зберігання та використання. Але різноманітність і широкий спектр застосування ЛЗ, що знаходяться під тиском, вимагають індивідуальних підходів до методів дослідження та контролю якості ЛЗ, що знаходиться під тиском, в залежності від цільового профілю застосування аерозолію.

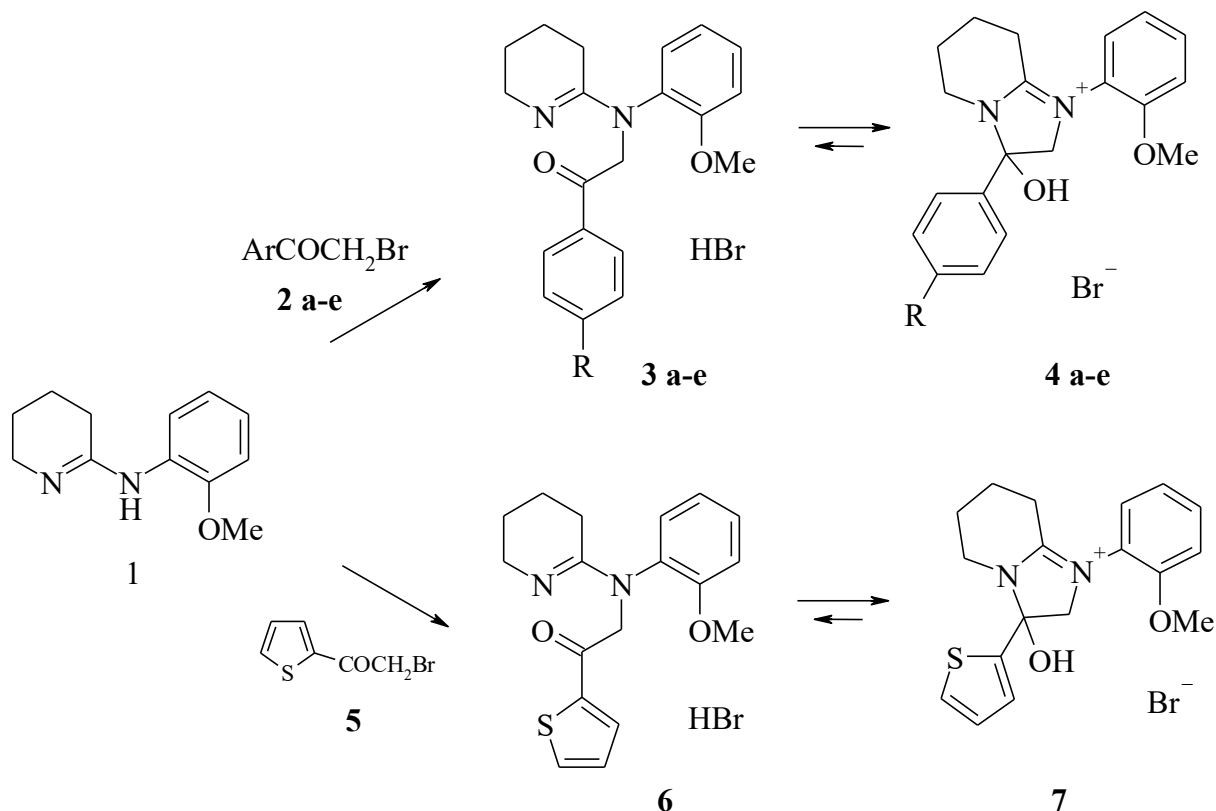
СИНТЕЗ ТА БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ СОЛЕЙ 1,3-ДИАРИЛ-3-ГІДРОКСИ-2,3,5,6,7,8-ГЕКСАГІДРОІМІДАЗО[1,2-а]ПІРИДИНІЮ

¹Солонський М.О., ²Демченко С.А., ¹Москаленко О.В., ¹Суховєєв В.В.

¹Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Ніжин

²Інститут молекулярної біології і генетики НАН України, м. Київ

З метою одержання біологічно активних сполук нами синтезовано ряд бромідів 3-арил-3-гідрокси-1-(2¹-метоксіфеніл)-2,3,5,6,7,8-гексагідроімідазо[1,2-а]піридинію **4 a-f**, **7** та доведено їх будову. Так, взаємодією (2-метоксіфеніл)-(3,4,5,6-тетрагідропіридин-2-іл)-аміну **1** з еквімолярною кількістю відповідного заміщеного фенацилброміду **4a-e** у середовищі етилацетату синтезовано гідроброміди **3a-e** та **5**. Згідно аналізу даних спектрів ПМР та ЯМР ¹³С нами зроблено висновок, що внаслідок кільчато-ланцюжної таутомерії в розчинах, ці солі існують виключно в циклічній формі **4a-e** та **7**.



де R = a) OCH₃, b) OC₂H₅, c) F, d) Cl, e) Br

Протипухлинну активність синтезованих солей досліджено в Національному інституті раку США (National Cancer Institute of Health, USA) у рамках Development Therapeutic Program *in vitro* на 60 лініях клітин раку при дії речовин у концентрації 10^{-5} моль/л. Одержані дані, щодо впливу вивчених солей на лінії ракових клітин лейкемії, дрібноклітинного раку легенів, раку товстого кишківника, раку головного мозку, меланоми, раку яєчників, раку нирок, раку простати та раку молочної залози.

Отримані результати свідчать, що синтезовані нами сполуки можуть бути основою для створення нових вітчизняних протипухлинних засобів.

ФАРМАКОЛОГІЧНА ДІЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ *VACCINIUM OXYCOCOS* L.

Старченко Г.Ю., Лисечко А.В.

Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

Вступ. Серед безлічі садових і дикорослих плодово-ягідних рослин журавлина звичайна (*Vaccinium oxycoccus* L.), як лікарська рослина, займає особливе місце. Наявність у її плодах складного та багатого комплексу біологічно активних речовин створила їй репутацію виключно важливого харчового продукту та незамінного лікувально-профілактичного засобу у народній та науковій медицині України. В даний час ягоди журавлини вважаються одним із найкорисніших для людини продуктів харчування, насамперед тому, що вони є природним антибіотиком завдяки своїм антибактеріальним та протизапальним властивостям. Журавлина – прекрасний антиоксидант, її склад багатий на речовини, що оберігають клітини від шкідливого впливу вільних радикалів, якими є нестабільні молекули кисню. Завдяки високому вмісту солей калію та вітаміну С, журавлина дуже корисна для підтримки організму в період інфекційних та застудних захворювань, особливо в осінньо-зимовий період.

Мета дослідження є вивчення фармакологічної дії та застосування *Vaccinium oxycoccus* L. на території України.

Матеріали та методи. Були використані загальнонаукові та спеціальні методи, зокрема метод аналізу та синтезу, узагальнення та наукової абстракції.

Отримані результати. Серед біологічно активних речовин ягоди *Vaccinium oxycoccus* L. у найбільшій кількості містяться вітаміни, дубильні речовини, флавоноїди, глікозиди, пектини, 3-4% органічних кислот, 10-22 мг% аскорбінової кислоти, барвники, 2,3-4% цукрів, мікро- та макроелементи, серед яких є йод, мідь, марганець, молібден, залізо та інші. Ягоди володіють тонізуючими, освіжаючими і підбадьорюючими властивостями, покращують розумову та фізичну працездатність, підвищують секрецію панкреатичного та шлункового соку. Разом з цим їх використовують як протилихоманковий та вітамінний засіб, особливо при гіпо- та авітамінозах. Як засіб із сечогінними та

антимікробними властивостями журавлину використовують для профілактики та лікування захворювань нирок, сечовивідних шляхів та сечового міхура, гіпоацидних гастритів, початкових формах панкреатитів. Розведений водою сік вживають як засіб, що вгамовує спрагу при гарячкових станах, а сік з медом - при кашлі, ангіні, ревматизмі та гіпертонії. Журавлина – цінна ягода, поширена на території України, вживання якої покращує роботу травної системи, знижує артеріальний тиск, чинить спазмолітичну та бактерицидну дію, зупиняє кровотечі та знімає запалення. Плоди цієї рослини широко використовуються для лікування атеросклерозу, тромбофлебітів, захворювань нирок та сечостатевої системи. У складі журавлини присутні поліфенольні сполуки – антоціани, лейкоантоціани, катехіни, які підвищують активність ферментів і покращують пружність судин. Пектини журавлини утворюють міцні сполуки з важкими та радіоактивними металами і виводять їх з організму. Запропоновано використовувати журавлину у вигляді пюре, порошку та заморожених напівфабрикатів.

Висновки. Таким чином, одним із цінних джерел лікарських препаратів є журавлина звичайна, плоди, пагони та листя якої широко використовуються в народній та офіцианальній медицині. Дана рослина вживається у свіжому та консервованому вигляді не тільки як харчова, але і як лікарська рослина.

Список літератури:

1. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А. М. Гродзінський. К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с.
2. Особливості харчового статусу та есенціальні нутрієнтні дефіцити серед населення радіоактивно забруднених територій України / І.Т. Матасар, О.Г. Луценко, Л.М. Петрищенко, В.І. Матасар // Довкілля та здоров'я. 2014. №1 (68). С. 38-41
3. Стеценко Н., Кожухівська І. Дослідження біохімічного складу натуральних збагачувачів на основі ягід журавлини. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 12- 13 травня 2016 р. К. : НУХТ, 2016. С. 68-70.

АНТИБАКТЕРИАЛЬНІ ТА АНТИФУНГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ БРОМІДІВ 3-ДИФЕНИЛ-3Н-ІМІДАЗО[1,2-а]АЗЕПІНІЮ

Суворова З. С.¹, Демченко Н. Р.², Бобкова Л. С.¹.

¹ДУ «Інститут фармакології та токсикології НАМН України», м. Київ

²Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

У зв'язку з нераціональним використанням антимікробних та асептичних засобів у світі зросла кількість резистентних до їх дії мікроорганізмів. Тому виникає необхідність пошуку нових речовин з антимікробною дією. У цьому плані на увагу заслуговують похідні 3-дифеніл-3Н-імідазо[1,2-а]азепінію броміду оскільки ці сполуки виявляють широкий спектр біологічної активності, зокрема і антимікробну дію.

З метою пошуку нових антимікробних препаратів нами були одержані та вивчені властивості похідних 3-дифеніл-3*H*-імідазо[1,2-а]азепінію броміду.

Матеріали та методи. Антимікробний скринінг сполук проводився шляхом аналізу пригнічення росту мікроорганізмів (МІК) із використанням зразків синтезованих речовин в однакових концентраціях, які були надані Community for Open Antimicrobial Drug Discovery at The University of Queensland, згідно їх стандартних протоколів. Для досліджень використовували тест-штами *Staphylococcus aureus* ATCC 43300 та *Candida albicans* ATCC 90028. Сполуки синтезовані д. фарм. н., професором Демченко А. М. (див. рис.).

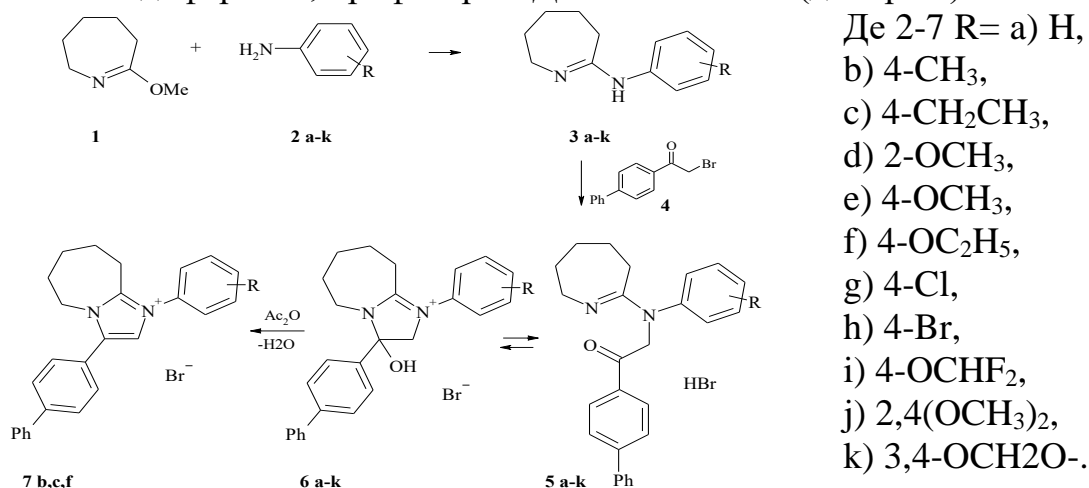


Рисунок. Схема синтезу бромідів 3-дифеніл-3*H*-імідазо[1,2-а]азепінію.

Отримані результати. Проведені дослідження показали, що МІК сполук по відношенню до *S. aureus* та *C. albicans* знаходиться у межах від 32,0 до 4,0 мкг/мл.

Висновки. Встановлено, що похідні 3-дифеніл-3*H*-імідазо[1,2-а]азепінію броміду виявляють активність до грампозитивних бактерій (*S. aureus*) та дріжджоподібних грибів (*C. albicans*). За ступенем вираженості інгібуючого ефекту не поступаються перед активністю ванкоміцину та флуконазолу. Отримані дані свідчать про доцільність розробки на основі нових сполук препарату полівалентної дії.

АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ АФІ ПАНТЕНОЛ

Семченко К. В., Сунко Д. С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Догляд за шкірою обличчя значно відрізняється залежно від сезону, кліматичних умов та особливостей кожної людини. Саме тому існує різноманітність засобів по догляду за шкірою, хоча їх асортимент не завжди повною мірою задовольняє потреби споживачів, які в першу чергу потребують поєднання як доглядаючих, так і лікувальних властивостей.

Загальна захворюваність на хвороби шкіри та підшкірної клітковини за 2000 – 2010 роки збільшилася з 5513,2 до 6152,3 (на 11,6 %) на 100 000 населення.

Крім того, близько 1,8 тис. людей щороку гинуть із цієї причини. Не знижується смертність від захворювань шкіри та підшкірної клітковини, що становить 1,3 на 100 000 населення.

Мета дослідження. Метою даного дослідження є аналіз асортименту лікарських засобів на основі АФІ пантенол, які надходять на фармацевтичний ринок України.

Методи дослідження. При вирішенні поставленого завдання використовувалися бібліосемантичні, організаційно-економічні та математичні [3-5] методи досліджень.

Основні результати. Станом на березень 2022 р., на фармацевтичному ринку України представлено 52 лікарські препарати [1, 2].

Аналіз досліджуваної номенклатури показав, що серед країн-виробників лідером є Україна – 26 препаратів, що дорівнює половині асортименту. Зарубіжні виробники представлені 11 країнами (рис. 1).

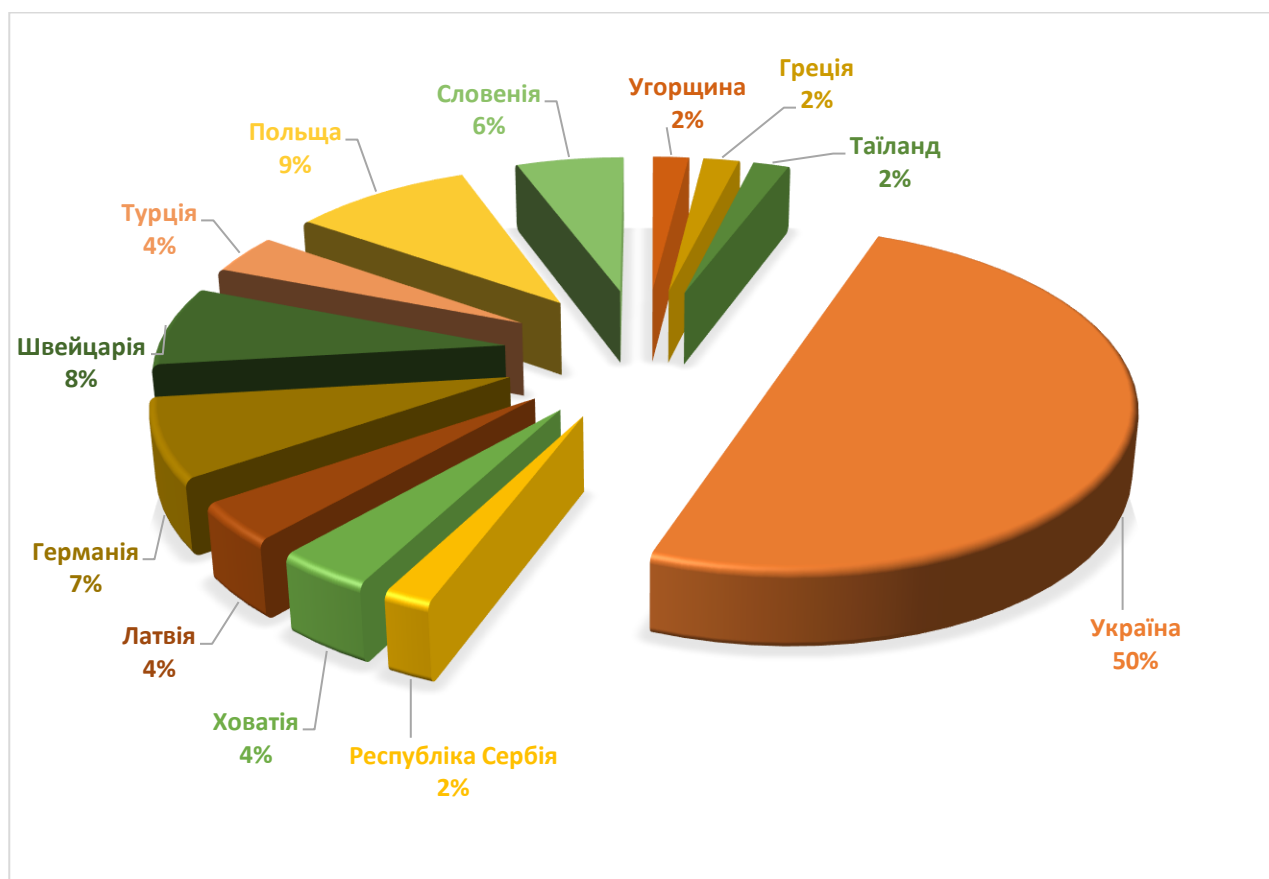


Рис. 1. Аналіз асортименту лікарських засобів на основі пантенолу по країнах-виробникам

Серед 14 лікарських форм (рис. 2) переважають препарати у формі спрею назального (21,15 %), крему (19,23 %), мазі (13,46 %), піни нашкірної (13,46 %), гелю нашкірного (11,54%).

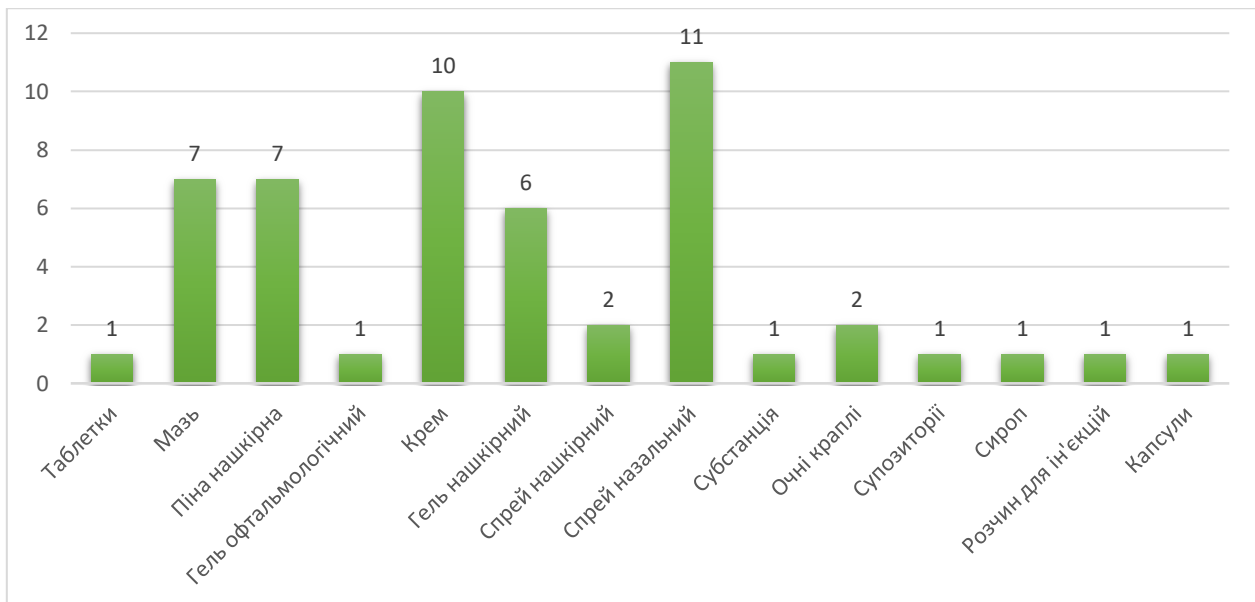


Рис. 2 Аналіз асортименту лікарських засобів на основі пантенолу за типом лікарської форми

Також, при вивченні асортименту препаратів на основі АФІ пантенолу було встановлено, що переважна більшість засобів догляду за шкірою після засмаги мають монокомпонентний склад, тоді як засобів комплексного складу вкрай мало.

Висновки. Таким чином, розробка засобу для догляду за шкірою після засмаги з протизапальним ефектом комплексного складу є актуальним та своєчасним завданням сучасної фармації.

Список літератури

1. Державний реєстр лікарських засобів. URL: <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/index?opendocument> (дата звернення: 10.12.2020).
2. Компендиум 2015 — Лекарственные препараты / Под ред. В.Н. Коваленко. — К., 2015.
3. Мармоза А. Т. Статистика : підручник. Київ : Ельга–Н, КППТ, 2009. С. 257–284.
4. Статистика : підруч. / С. С. Герасименко та ін. ; під наук. ред. С. С. Герасименка. 2–е вид., перероб. і доп. Київ : КНЕУ, 2000. 467 с.
5. Теорія статистики : навч. посіб. / Г. І. Мостовий та ін. Харків : Вид-во Хар. РІ УА ДУ «Магістр», 2002. 300 с.

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ЕКСТЕМПОРАЛЬНОГО ФІТОПРЕПАРАТУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФАРМАКОТЕРАПІЇ ПТСР

Тацій Р. Ю., Ромась К. П., Ковальова Т. М.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

Вступ. На сьогодні згідно результатам моніторингу здоров'я нації, опублікованим Міністерством охорони здоров'я України, найбільшу частку

серед загальної структури захворюваності займають психічні розлади, на другому місці серцево-судинні, на третьому - онкологічні захворювання.

Актуальність вирішення вказаного питання шляхом психотерапевтичної та фармакотерапевтичної допомоги підтверджується різкою зміною позицій у порівнянні з кінцем 2021 року, де перше місце в загальному числі патологій належало серцево-судинним захворюванням (ССЗ), а психічні розлади займали не більше 15 % в загальній структурі захворюваності і не більше 4 % від загальної кількості летальних випадків.

Світова пандемія COVID-2019 вплинула на швидкі темпи поширення тривожно-депресивних розладів та інших психічних захворювань. В теперішній час детально вивчаються аналогічні показники психічного здоров'я українців, які викликані подіями кінця лютого 2022 року, але за попередніми даними встановлено, що ці показники перевищили наслідки пандемії COVID-2019 та вразили більше ніж 90 % дорослого населення країни.

В рамках досліджень психологічного здоров'я українців встановлено, що найрозповсюдженішою патологією серед усіх клінічних груп пацієнтів на сьогодні є посттравматичний стресовий розлад (ПТСР).

Національна політика у сфері психічного здоров'я України в 2022 році спрямована на формування та реалізацію збільшення доступності для населення країни кваліфікованої психологічної та психотерапевтичної допомоги. Також вагомим фактором збереження психологічного здоров'я нації є забезпечення доступу до лікарських засобів (ЛЗ) різних фармакологічних груп, що застосовуються у рамках проведення фармакотерапії зазначених патологій.

ПТСР та його наслідки потребують детального пошуку нових та перспективних активних фармацевтичних інгредієнтів для створення ефективних та доступних ліків.

Мета дослідження. Аналіз сучасного стану захворюваності та поширеності психічних розладів в Україні, оцінка доступності ЛЗ для пацієнтів із діагностованим ПТСР, теоретичне обґрунтування актуальності розробки складу та технології екстемпорального фітопрепарату на основі екстракту ашваганди.

Методи дослідження. На основі проведеного аналізу сучасного стану захворюваності та поширеності психічних розладів у пацієнтів різних клінічних груп згідно офіційним даним Центру психічного здоров'я і Міністерства охорони здоров'я України, номенклатури лікарських засобів, що представлені на фармацевтичному ринку України згідно Державного реєстру лікарських засобів, встановлено доцільність розробки екстемпорального фітопрепарату на основі екстракту ашваганди.

Основні результати. На сьогодні психічні розлади займають лідируючі позиції в загальній структурі захворюваності, на другому місці серцево-судинні, на третьому – інші захворювання (див. рис. 1). Слід відмітити, що спостерігається зміна позицій у порівнянні з кінцем 2021 року, де найпоширенішими зазначені ССЗ, а психічні розлади займали не більше 15 % в загальній структурі захворюваності і не більше 4 % від загальної кількості летальних випадків.

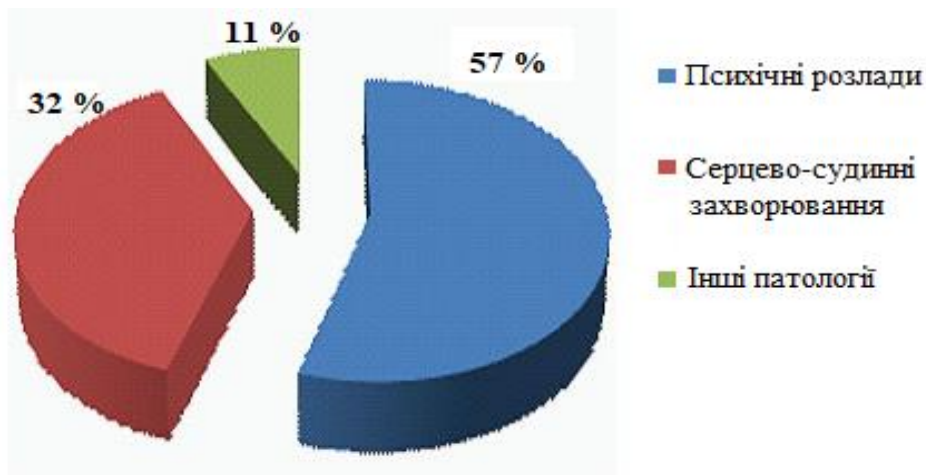


Рис. 1. Загальна структура захворюваності згідно даним МОЗ України станом на 2022 р.

Згідно даних Центру громадського здоров'я в 2020 році наслідком пандемії COVID-2019 стали швидкі темпи поширення нових випадків депресивних розладів (53,2 млн. або 27,6%) та тривожних розладів (76,2 млн. або 25,6%) [3]. В теперішній час детально вивчаються аналогічні показники психічного здоров'я українців, які викликані подіями кінця лютого 2022 року, але за попередніми даними встановлено, що ці показники перевищили наслідки пандемії COVID-2019 та вразили більше ніж 90 % дорослого населення країни (див. рис. 2).

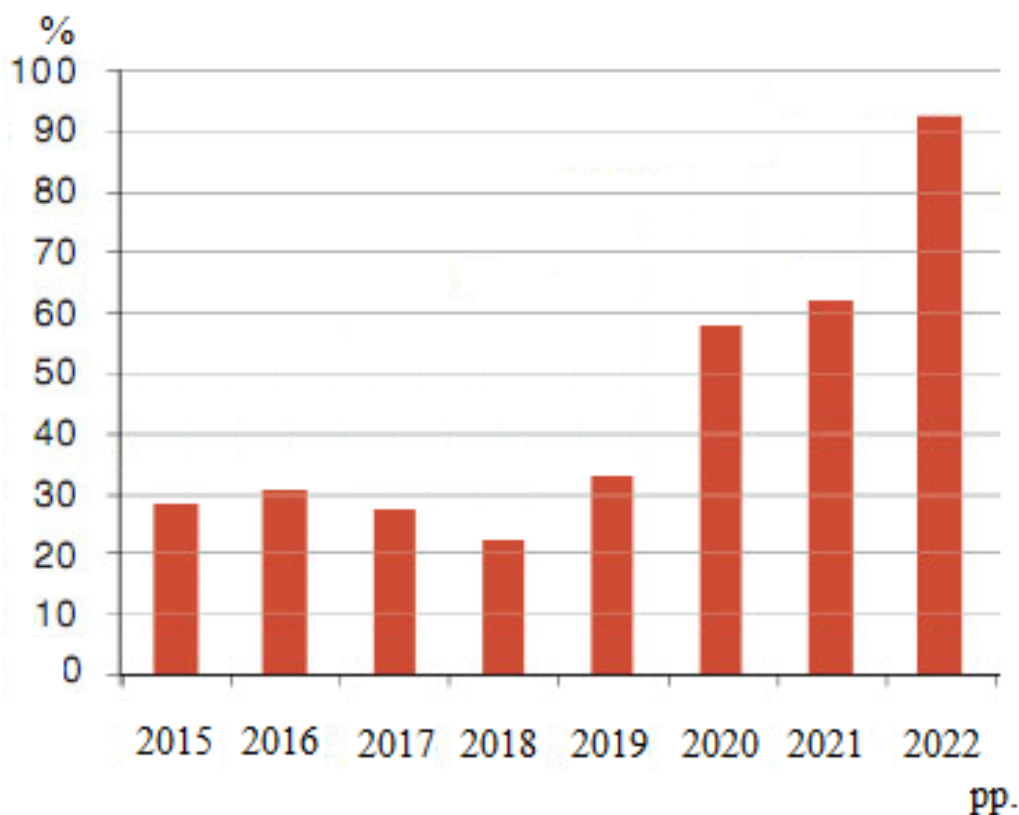


Рис. 2. Поширення психічних розладів в 2015-2022 рр. згідно даних Центру громадського здоров'я України

Згідно останнім даним МОЗ України щодо сучасного стану захворюваності та поширеності психічних розладів найбільш поширеним серед усіх клінічних груп є посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) — це порушення психічного стану, що може розвинути після травматичної події.

ПТСР проявляється як довготермінова реакція на стрес — за визначенням лікарів, його прояви з'являються через 1-3 місяці після травматичної події (в 75 % випадків), але можуть спостерігатися і через 4-6 місяців. Також підтверджено, що найбільшу схильність до виникнення ПТСР мають жінки віком 20-45 років.

При ПТСР спостерігають такі групи симптомів: уникнення, гіперзбудженість, переживання травматичних подій, проблеми із пам'яттю та емоційною сферою [1, 2].

ПТСР характеризується наявністю наступних проявів:

- постійні нав'язливі думки про травматичну подію;
- постійні думки про власну безпеку, що супроводжуються відповідними діями та вираженими тривожністю та збудженістю;
- уникнення згадок про травматичну подію;
- емоційна порожнеча;
- панічні атаки;
- хронічний біль, головні болі, діарея, відчуття стиснення і печії за грудиною, судоми, біль в попереку.
- недовіра, переконання, що світ небезпечний.
- негаразди в соціалізації;
- зловживання алкоголем, сигаретами та наркотиками;
- руйнування відносин із партнером/партнеркою;
- поява суїцидальних думок.

ПТСР підлягає лікуванню при використанні комбінованої терапії, а саме застосування фармакотерапевтичних та психотерапевтичних заходів.

Враховуючи розповсюдженість та невтішні наслідки ПТСР, встановлену шляхом власних досліджень перевагу синтетичних препаратів та виражену недостатність номенклатури фітозасобів на фармацевтичному ринку України серед засобів вибору в рамках фармакотерапевтичних заходів при діагностованому ПТСР, доцільним є створення екстемпоральних капсул на основі екстракту ашваганди [4].

Висновки. На основі проведеного аналізу сучасного стану захворюваності та поширеності психічних розладів серед населення України, оцінки доступності та переваги ЛЗ синтетичного походження для пацієнтів із діагностованим ПТСР, теоретично обґрунтовано актуальність розробки екстемпорального фітопрепарату для здійснення фармакотерапії вказаного психічного розладу на основі екстракту ашваганди.

Список літератури.

1. Колесник М. Тривога та депресія очима фахівців різних спеціальностей // Укр. мед. часопис. – 2019. – Т. 5, № 1. – С. 133.
2. Міністерство охорони здоров'я України. – Режим доступу: <https://moz.gov.ua/article/health/scho-treba-znati-pro-posttravmatichnij-stresovij-rozlad>

3. Центр громадського здоров'я. – Режим доступу: https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/risk_2022_27.pdf
4. Яковлева Л. В., Баглай Т. О., Ткачова О. В., Павленко О. В. Огляд антидепресантів на фармацевтичному ринку України та динаміка їх споживання протягом 2015–2019 років // Фармац. журн. – 2021. – Т. 76, № 3. – С. 3–13.

ПЕРВИННА УПАКОВКА ЗАРЕЄСТРОВАНИХ В УКРАЇНІ ОЧНИХ КРАПЕЛЬ: ОЦІНКА ДЕЯКИХ СКЛАДОВИХ ЯКОСТІ

Фетісова О.Г., Андрюкова Л.М., Шпичак О.С.

Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармацевції НФаУ, м. Харків

Вступ. Питання щодо пакування лікарських засобів (ЛЗ) завжди залишається актуальним на різних етапах їх обігу. Первинна упаковка для будь-яких лікарських форм (ЛФ), зокрема очних крапель (ОК), є одним з чинників забезпечення якості, що відповідають за стабільність препаратів в процесі їх зберігання, доставку необхідної дози, зручність у застосуванні, інформування споживача тощо. З розвитком фармацевтичних технологій та маркетингу роль упаковки стала дедалі помітнішою і вже є самостійним об'єктом фармринку, що все більше зацікавлює науковців. Тому, метою даного дослідження став аналіз деяких складових забезпечення якості наявної в Україні первинної упаковки ОК в межах вивчення сучасного стану зареєстрованих ЛП для офтальмології.

Матеріали та методи. Дослідження проводились методом аналізу та узагальнення інформації. Аналіз асортименту пакування очних ЛЗ рідких ЛФ здійснювали з використанням даних ДРЛЗ України, де на травень 2022 року було представлено 268 зареєстрованих ЛП для лікування різних захворювань органу зору. Як характеристики дослідження, що забезпечують відповідні функції, було обрано об'єм наповнення контейнера (особливості фармакотерапії) та матеріал первинного пакування (стабільність ЛЗ в процесі зберігання, зручність застосування) для рідких ЛФ (ОК, суспензії, емульсії).

Результати. За об'ємом наповнення контейнера офтальмологічні ЛЗ представлені цілим спектром варіантів від 0,3 – 2,5 мл для однодозового та багатодозового пакування ЛП без консерванту до 2,5 – 15 мл для багатодозових контейнерів ЛП з консервантом. Основну нішу серед цього різноманітного спектру упаковки ОК займає традиційно використовуване в офтальмології багатодозове пакування у 5 мл та 10 мл з 53,4 % і 23,4 % від загальної кількості контейнерів для рідких ЛФ відповідно. Інші види пакувань незвичного об'єму становлять більше 4 % для 3 мл, та сумарно 1 % для 6 мл, 7,5 мл і 15 мл. Пакування за рахунок контейнерів у 2,5 мл складає 12,4 %. Крім того, у категорії присутні контейнери з об'ємом наповнення у 1,7; 0,5; 0,45; 0,4; 0,3; 0,25 та 0,2 мл, які у сумарному відношенні займають частку на рівні 5,5 %. Слід зазначити, що однодозове пакування у 18 % випадків від загальної кількості зареєстрованих очних ЛЗ використовується при лікуванні глаукоми. Щодо матеріалу первинного пакування, який представлено двома категоріями (скло та полімер), переважна

більшість очних ЛЗ (90 % від загальної кількості очних ЛП у ЛФ різноманітних крапель) упакована у полімерні контейнери.

Висновки. Дослідження підтвердило лідируючу позицію минулих років для традиційного пакування у 5 мл та тенденцію з поширення асортименту очних ЛП у полімерних контейнерах завдяки ряду переваг цього матеріалу. Принципових змін щодо об'єму та нових матеріалів пакування за результатами дослідження не встановлено.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ УЛЬЦЕРОГЕННОЇ, МІСЦЕВОПОДРАЗНЮВАЛЬНОЇ ТА ТОКСИКОЛОГІЧНОЇ ДІЇ КАПСУЛ З ФЕНХЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО ПЛОДІВ ЕКСТРАКТОМ СУХИМ

Филипюк О. М., Рибак В. А., Вишневська Л. І.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Велике значення має фармакологічне та хімічне вивчення рослин і біологічно активних сполук, що отримуються з них для розробки та створення засобів рослинного походження, що застосовуються при функціональних розладах травного тракту. Біологічно активні речовини рослинного походження на відміну від синтетичних сполук легше обеззаражуються і виводяться з організму, що забезпечує їх меншу токсичність. Як правило, вони не володіють канцерогенною, мутагенною і ембріотоксичною діями. Природні сполуки володіють менш виразною сенсibiliзуючою дією на організм і тому можуть використовуватися тривало.

Більшість лікарських препаратів, що застосовуються перорально, сприяють негативному впливу на слизову оболонку шлунково-кишкового тракту. Можуть спостерігатися такі побічні ефекти, як шлунково-кишкові розлади – подразнення слизової оболонки, нудота, відчуття здуття живота, втрата апетиту, запор або пронос, порушення травлення. Деякі лікарські засоби можуть стимулювати виділення соляної кислоти, затримувати, вироблення слизу або гальмувати процеси природного оновлення слизової оболонки шлунка, що створює передумови до утворення виразок.

Метою дослідження було вивчення гострої токсичності LD₅₀, ульцерогенної та місцевоподразнювальної дії твердих желатинових капсул з фенхелю звичайного плодів екстрактом сухим при внутрішньошлунковому введенні мишам та внутрішньоочеревинному введенні щурам.

Матеріали та методи.

Дослідження можливої ульцерогенної та місцевоподразнювальної дії капсул з екстрактом фенхелю на слизову оболонку шлунка та 12-ти палії кишки проведено на 60 білих нелінійних щурах, обох статей, масою 150-180 г за методом J. Marazzi-Uberti [1].

Через чотири години після внутрішньошлункового введення капсул з екстрактом фенхелю в дозах – 5, 15, 25 мг / кг і ацетилсаліцилової кислоти в дозах – 25, 50 і 100 мг / кг проводили евтаназію тварин під ефірним наркозом методом

миттєвої декапітації. Далі оглядали тварин і проводили патоморфологічні дослідження ШКТ [1].

Вивчення гострої токсичності капсул з екстрактом фенхелю проводили за методикою Б. М. Штабського [2]. Гостру токсичність LD_{50} при внутрішньошлунковому введенні визначали на 50 білих нелінійних мишах обох статей, масою 18-24 г, які були розподілені на 5 груп по 10 у кожній. Мишам 1-ї групи внутрішньошлунково вводили дистильовану воду (контроль). Тваринам 2 групи вводили капсули з екстрактом фенхелю в дозі 500 мг / кг, тваринам 3 групи – 5000 мг / кг, тваринам 4 групи – 10000 мг / кг і тваринам 5 групи – 15000 мг / кг, що відповідали різним класам токсичності речовин [2].

Результати дослідження та їх обговорення. Ступінь ушкодження ШКТ оцінювали в балах: 0-балів – відсутність ушкодження, 1 бал – від 1 до 3 невеликих виразок, 2 бали – більше 3 невеликих виразок, 3 бали – виразка значних розмірів і декілька невеликих виразок, 4 бали – декілька великих виразок, 5 балів – проривна виразка. Крім того, симптоми, що передують утворенню деструкції в шлунку та вказують на певні трофічні порушення слизової (набряк, гіперемія, ін'єкція судин, крововиливи), оцінювали у 0,5 бали. У кожній серії визначали % тварин з ушкодженнями слизової шлунка і кишечника.

Індекс виразки розраховували за формулою [3]:

$$IV = \frac{\text{ступінь} \cdots \text{виразки} \cdots \bullet \cdots \% \cdots \text{тварин} \cdots \text{з} \cdots \text{виразками}}{100}$$

Дослідження впливу капсул з екстрактом фенхелю і ацетилсаліцилової кислоти на шлунок і кишечник тварин, в умовах, викликаних етанолом виразок шлунка були проведені на 50 білих щурах масою 170-190 г. Виразки слизової оболонки шлунка викликали внутрішньошлунковим введенням 5 мл / кг абсолютного спирту тваринам, що голодували протягом 24 год [3].

Протягом 14 діб внутрішньошлунково щурам вводили капсули з екстрактом фенхелю в дозах – 15 і 25 мг / кг, триразово і ацетилсаліцилову кислоту – в дозах 50 і 100 мг / кг, внутрішньошлунково, одноразово. Макроскопічне дослідження шлунка і кишечника проводили через 14 діб [4].

Доза капсул з екстрактом фенхелю визначена емпірично з урахуванням їх складу та за даними літератури.

Доза капсул з екстрактом фенхелю розрахована з використанням коефіцієнту видової стійкості Ю. Р. Риболовлева [4].

Вивчення місцевоподразнювальної дії екстракту з плодів фенхелю проведено на 10 кролях масою 2,8-3,0 кг. Розчин водної суспензії вмісту капсул, стабілізований твіном-80 вводили по 1-2 крап. в кон'юнктивальний мішок ока тварин протягом 5 діб. За тваринами спостерігали протягом 6 год після закапування [4].

Статистичний аналіз отриманих даних проводили за допомогою пакету статистичних програм Excel 2010 та Statistica 6.0. Нормальність розподілу даних (відповідність закону Гаусса) визначена та доведена за допомогою критерію Шапіро-Уїлка. Порівняння між групами проведено за t-критерієм Стьюдента з

поправкою Бонферроні. Відмінності показників вважали статистично значущими при $p < 0,05$ [5].

Під час проведення макроскопічного дослідження шлунка і 12-ти палії кишки у щурів встановлено, що введення капсули з екстрактом фенхелю в дозах 5 мг/кг, 15 мг/кг і 25 мг/кг не викликало пошкодження слизової оболонки ШКТ та симптомів, що передують утворенню деструкції – ін'єкції судин, згладжуванню складок, набряку слизової та кишечника.

Капсули з екстрактом фенхелю в дозі 25 мг / кг проявили незначну ульцерогенну дію – викликали ступінь пошкодження слизової оболонки шлунка ($0,20 \pm 0,20$) тільки у 10 % тварин (індекс виразки – 0,02), що у 21,3 рази менше, ніж застосування ацетилсаліцилової кислоти в дозі 100 мг/кг (ступінь пошкодження слизової оболонки шлунка – $4,25 \pm 0,08$ у 100 % тварин, а індекс виразки – 4,25) (табл. 1).

Статистичний аналіз отриманих даних проводили за допомогою пакету статистичних програм Excel 2010 та Statistica 6.0. Нормальність розподілу даних (відповідність закону Гаусса) визначена та доведена за допомогою критерію Шапіро-Уїлка. Порівняння між групами проведено за t-критерієм Стюдента з поправкою Бонферроні. Відмінності показників вважали статистично значущими при $p < 0,05$ [5].

Таблиця 1

Вплив капсул з екстрактом фенхелю, ацетилсаліцилової кислоти на слизову оболонку ШКТ щурів ($\bar{x} \square S_{\bar{x}}$), (n=10)

№ з/п	Групи тварин	Доза, мг/кг	% тварин з пошкодженнями	Ступінь пошкодження	Індекс виразки
1.	Ацетилсаліцилова кислота	25	60	$2,55 \pm 0,70$	$1,53 \pm 0,42$
2.		50	100	$3,45 \pm 0,19$	$3,45 \pm 0,19$ ^
3.		100	100	$4,25 \pm 0,08$ ^	$4,25 \pm 0,08$ ^
4.	Капсули з екстрактом фенхелю	5	0	0,00	0,00
5.		15	0	0,00	0,00
6.		25	10	$0,20 \pm 0,20$ *	$0,02 \pm 0,02$ *

Примітки:

n – кількість тварин у групі,

\bar{x} – середня арифметична,

$S_{\bar{x}}$ – статистична похибка середньої арифметичної,

* – статистично значущі відмінності ($p < 0,05$) між групами тварин, які отримували ацетилсаліцилову кислоту у всіх зазначених дозах, за t-критерієм Стюдента з поправкою Бонферроні,

^ – статистично значущі відмінності ($p < 0,05$) між групами тварин, які отримували ацетилсаліцилову кислоту в дозі 25 мг/кг, за t-критерієм Стюдента з поправкою Бонферроні.

Застосування ацетилсаліцилової кислоти в дозі 25 мг / кг свідчило про 60 % пошкодження слизової оболонки ШКТ, а в дозах 50 і 100 мг / кг – 100 %. У

капсул з екстрактом фенхелю було визначено незначний пошкоджувальний вплив (10 %), лише в дозі 25 мг / кг.

Введення щурам ацетилсаліцилової кислоти в дозах 50 і 150 мг / кг викликало злушення клітин епітелію, геморагічне запалення слизової оболонки шлунка і 12-ти палої кишки. Пошкодження слизової оболонки шлунка ($3,50 \pm 0,17$) спостерігалось у 50 % тварин (індекс виразки – 3,5) після введення ацетилсаліцилової кислоти в дозі 50 мг / кг. У дозі 150 мг / кг ацетилсаліцилова кислота проявила ульцерогенну дію – ступінь пошкодження слизової оболонки шлунка склав $4,40 \pm 0,27$ у 100 % щурів, а індекс виразки – 4,4.

Отримані результати досліджень показали, що капсули з екстрактом фенхелю на моделі етанолових виразок у щурів сприяв зменшенню ступеня пошкодження слизової оболонки шлунка в дозі 45 мг / кг у 2,2 рази та в дозі 75 мг / кг у 1,7 рази відповідно, у порівнянні з контролем; в 2,1 рази та в 2,0 рази відповідно, у порівнянні з дією ацетилсаліцилової кислоти в дозах 50 і 100 мг / кг (табл. 2).

Таблиця 2

Вивчення ульцерогенної дії капсул з екстрактом фенхелю, ацетилсаліцилової кислоти на моделі етанолових виразок у щурів ($\bar{x} \square S_{\bar{x}}$), (n=10)

№ з/п	Групи тварин	Доза, мг/кг	Ступінь пошкодження	Індекс виразки
1.	Контрольна патологія	-	$3,80 \pm 0,21$	$3,80 \pm 0,21$
2.	Ацетилсаліцилова	50	$3,50 \pm 0,17$	$3,50 \pm 0,17$
3.	Кислота	100	$4,40 \pm 0,27$	$4,40 \pm 0,27$
4.	Капсули з екстрактом	45	$1,70 \pm 0,15$ *	$1,70 \pm 0,15$ *
5.	фенхелю	75	$2,20 \pm 0,11$ *	$2,20 \pm 0,11$ *

Примітки:

n – кількість тварин у групі,

\bar{x} – середня арифметична,

$S_{\bar{x}}$ – статистична похибка середньої арифметичної,

* – статистично значущі відмінності ($p < 0,05$) порівняно з контрольною патологією за t-критерієм Стьюдента з поправкою Бонферроні.

Ацетилсаліцилова кислота потенціювала ульцерогенну дію етанолу. На моделі етанолових виразок у щурів значний пошкоджувальний вплив ацетилсаліцилової кислоти на слизову оболонку шлунка ($4,40 \pm 0,27$) спостерігався після введення тваринам в дозі 100 мг / кг, що в 1,2 рази вищий, ніж у групі тварин контрольної патології, де ступінь пошкодження слизової оболонки шлунка склала $3,80 \pm 0,21$.

Результати досліджень свідчать, що тривале застосування капсул з екстрактом фенхелю в ED_{50} – 15 мг / кг не проявило ульцерогенної дії на слизову оболонку ШКТ тварин, а на моделі етанолових виразок у щурів капсули з екстрактом фенхелю проявили незначний пошкоджувальний вплив на слизову оболонку ШКТ – в дозі 45 мг / кг у 2,1 рази, а в дозі 75 мг/кг у 2,0 рази менший, ніж при застосуванні ацетилсаліцилової кислоти у дозах 50 мг/кг і 100 мг/кг.

Таким чином, на моделі етанолових виразок у щурів, капсули з екстрактом фенхелю виявили більш виразну противиразкову дію.

Дослідження місцевоподразнюючої дії капсул з екстрактом фенхелю показало, що через 6 год після закапування ока кролів 2,5 % водною суспензією капсульної маси, діаметр зіниці ока не змінився. Капсули з екстрактом фенхелю у тварин не викликали набряк повіки і помутніння рогівки ока, сльозотечі, токсикодермії та кон'юнктивитів. Лише у двох тварини з десяти дослідних, спостерігалася помірна гіперемія кон'юнктиви ока, яка пройшла на 4-у годину експерименту. Не було визначено змін з боку слизової кон'юнктиви очей і діаметру зіниці через добу після закапування. Таким чином, капсули з екстрактом фенхелю не викликали патоморфологічних змін слизової кон'юнктиви ока тварин.

Крім високої фармакологічної активності, однією з найважливіших вимог до лікарських препаратів є їх безпека.

Гостру токсичність LD₅₀ при внутрішньоочеревинному введенні визначали на 50 білих нелінійних щурах, обох статей, масою 180-200 г, які були розподілені на 5 груп по 10 у кожній. В один і той же час щурам 1-ї групи (контрольна) внутрішньоочеревинно вводили воду з твіном-80. Тваринам 2 групи вводили капсули з екстрактом фенхелю в дозі 10 мг / кг, тваринам 3 групи – 100 мг / кг, тваринам 4 групи – 1000 мг / кг і тваринам 5 групи – 3000 мг / кг, що відповідали різним класам токсичності речовин [6].

Капсули з екстрактом фенхелю вводили при високих дозах за 2-3 прийоми з інтервалом 30-60 хв. За тваринами спостерігали протягом 14 діб.

Експериментальні тварини протягом усього дослідження знаходились на звичайному харчовому режимі віварію, отримували їжу та мали вільний доступ до води.

Протягом 14 діб спостерігали за масою тіла, загальним станом і поведінкою піддослідних тварин, включаючи зовнішній вигляд, особливості поведінки, інтенсивність та характер руху, стан шерсті.

Тварини утримувались у віварії Центральної науково-дослідної лабораторії Національного фармацевтичного університету, яка сертифікована ДП «ДЕЦ МОЗ України» як база для досліджень з експериментальної фармакології згідно зі стандартами санітарних норм та на необхідному харчовому раціоні [6, 7].

Протокол дослідження узгоджується з біоетичними нормами та відповідає «Загальними етичними принципами експериментів на тваринах» (Україна, 2001), а також не суперечить положенню «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1986, зі змінами 1998 р.) та Законом України № 3447-IV від 21.02.2006 р. зі змінами «Про захист тварин від жорсткого поводження», «Наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України № 249 від 01.03.2012 р. «Порядок проведення науковими установами дослідів, експериментів на тваринах» [7].

Результати вивчення гострої токсичності при внутрішньошлунковому та внутрішньоочеревинному введенні капсул з екстрактом фенхелю наведені в табл. 3, 4.

Таблиця 3

Визначення LD₅₀ капсул з екстрактом фенхелю при внутрішньошлунковому введенні мишам (n=10)

Групи тварин	Випробувана доза, мг/кг	Загиблі тварини
Контроль	-	0/10
Капсули з екстрактом фенхелю	500	0/10
Капсули з екстрактом фенхелю	5000	0/10
Капсули з екстрактом фенхелю	10000	0/10
Капсули з екстрактом фенхелю	15000	0/10

Таблиця 4

Визначення LD₅₀ капсул з екстрактом фенхелю при внутрішньоочеревинному введенні щурам (n=10)

Групи тварин	Випробувана доза, мг/кг	Загиблі тварини
Контроль	-	0/10
Капсули з екстрактом фенхелю	10	0/10
Капсули з екстрактом фенхелю	100	0/10
Капсули з екстрактом фенхелю	1000	0/10
Капсули з екстрактом фенхелю	3000	0/10

Результати вивчення гострої токсичності при внутрішньошлунковому та внутрішньоочеревинному введенні капсул з екстрактом фенхелю (табл. 3, 4) показали, що виразної інтоксикації та загибелі експериментальних тварин в жодній групі не встановлено. Загальний стан тварин експериментальних груп не відрізнявся від сану тварин в контрольній групі. Про це свідчить збереження координації рухів, тонуусу скелетних м'язів, частоти дихальних рухів і ритму серцевих скорочень, реакції на больові, тактильні та звукові подразники.

Отже, капсули з екстрактом фенхелю не проявили ульцерогенної дії в дозах 5 і 15 мг / кг. Незначна ульцерогенна дія капсул з екстрактом фенхелю на слизову оболонку шлунка щурів виявлена лише в дозі 75 мг / кг. На моделі етанолових виразок шлунка капсули з екстрактом фенхелю не потенціювали ульцерогенну дію етилового спирту. У результаті досліджень капсули з

екстрактом фенхелю не виявляли місцевоподразнювальної дії на слизову кон'юнктиву ока кролів.

Висновки. При вивченні гострої токсичності капсул з екстрактом фенхелю при внутрішньошлунковому введенні мишам (в дозах – 500, 5000, 10000 і 15000 мг / кг) та внутрішньоочеревинному введенні щурам (в дозах – 10, 100, 1000, 3000 і 5000 мг / кг) встановлено, що загибелі експериментальних тварин не відбувалося. Капсули з екстрактом фенхелю відносяться до V класу токсичності речовин – практично нетоксичні речовини, за класифікацією токсичності сполук К. К. Сидорова.

Література

1. Marrasi-Uberti E., Turba C. The experimental gastric ulcer from histamin in gunea-pigs. *Pept. II. Methodology for biologically controlling the antiulcer activity of drugs. Med. Exptl.* 1961. Vol. № 1. P. 9-14.
2. К методике определения среднесмертельных доз и концентраций химических веществ / Б. М. Штабский, М. И. Гжегоцкий, В. Н. Кудрина, А. К. Маненко, В. И. Федоренко. *Гигиена и санитария.* 1980. № 9. С. 49-51.
3. Емельянов А.С. Изучение возможного ulcerогенного и местнораздражающего действи теобензамина / А. С. Емельянов, Б. М. Голдовский // *Патологія.* 2010. Т. 7, № 1. С. 47-49.
4. Рыболовлев Ю. Р. Дозирование веществ для млекопитающих по константе биологической активности. *Журнал АН СССР.* 1979. Т. 247, № 6. С. 1513-1516.
5. Атраментова Л. А. Статистические методы в биологии [Текст] / Л. А. Атраментова, О. М. Утевская. Горловка : [б. и.]. 2008. 247 с.
6. Експериментальне вивчення токсичної дії потенційних лікарських засобів / В. М. Коваленко, О. В. Стефанов, Ю. М. Максимов, І. М. Трахтенберг // Доклінічні дослідження лікарських засобів: метод. рек. / за ред. член-кор. АМН України О. В. Стефанова. Київ: Авіцена, 2001. С.74-97.
7. Загальні етичні принципи експериментів на тваринах [Текст] // *Ендокринологія.* 2003. Т. 8, № 1. С. 142-145.

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ FT-IR ХІМІЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ТКАНИН ТВАРИН

Maryna Khalavka^{1,2,}, Adrianna Kryska¹, Karolina Kosowska³,
Tomasz Wróbel³, Anna Sroka – Bartnicka¹*

¹ Незалежна лабораторія спектроскопії та хімічної візуалізації, Факультет біомедичних наук, Люблінський медичний університет, м. Люблін, Польща

² Кафедра заводської технології ліків, Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

³ Національний центр синхротронного випромінювання SOLARIS, Ягеллонський університет, м. Краків, Польща

Вступ. Цукровий діабет – це група метаболічних розладів, що характеризуються високим рівнем глікемії. Етіологія захворювання неоднорідна

і включає порушення секреції інсуліну, механізму його дії або їх поєднання. Багато ускладнень неконтрольованого діабету включають ретинопатію (пошкодження сітківки), нефропатію (пошкодження нирок) і нейропатію (пошкодження нервів) але не обмежуються ними.

Люди, які живуть з діабетом, також мають підвищений ризик розвитку інших захворювань, у тому числі захворювань серця, периферичних судин і цереброваскулярних захворювань. Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO) визнає діабет епідемією неінфекційного захворювання, а боротьба з ним наразі є пріоритетом для Національних систем охорони здоров'я.

Очікується, що до 2030 року кількість хворих зросте з 463 мільйонів у 2019 році до 592 мільйонів і досягне 700 мільйонів у 2045 році (рис. 1.) [1].

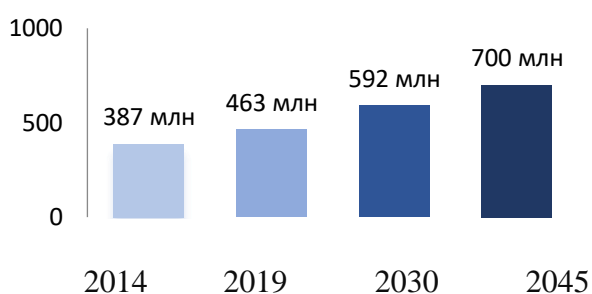


Рис. 1. Прогноз поширеності захворюваності на цукровий діабет за даними ВООЗ.

Незважаючи на дослідження діабету в усьому світі, патофізіологія даного захворювання досі не повністю вивчена. Достовірно відомо що Цукровий діабет може викликати біохімічні зміни в тканинах різних органів і насамперед печінки. Одним із визнаних методів виявлення змін хімічного складу та розподілу компонентів у тканинах тварин є метод хімічної візуалізації FT-IR. Його використання дає можливість порівнювати зміни між здоровими тканинами та тканинами з ушкодженнями.

Саме тому, **метою досліджень** став аналіз зображень, отриманих завдяки кореляції мікроскопічних зображень і спектральних даних, що дозволяє одночасно візуалізувати розподіл багатьох груп хімічних сполук: білків, ліпідів, вуглеводів, не порушуючи структуру досліджуваної тканини.

Методи дослідження. У цьому дослідженні представлено зображення тканин здорових тварин та з індукованим діабетом 2 типу (DM2), яке проводили на щурах типу Wistar за допомогою дієти з високим вмістом жиру та низьких доз внутрішньочеревинних ін'єкцій стрептозотоцину. Органопрепарат було отримано за допомогою Кріостату Leica CM1860/CM1860 UV, товщина зразка після кроїння становила 4 μm .

Вимірювання проводилися за допомогою спектроскопічного мікроскопа Nupregion 3000 у поєднанні зі спектрометром Vertex 80v (Bruker Optics, Ettlingen, Німеччина) у Національному центрі синхротронного випромінювання SOLARIS у місті Кракові.

Основні результати. Препарати нирок здорових щурів і хворих на цукровий діабет 2-го типу аналізували, щоб вказати на спектральні зміни в

морфології органів нелікованих модельних організмів. Аналіз зображень, отриманих завдяки кореляції мікроскопічних зображень і спектральних даних, дозволяє одночасно візуалізувати розподіл багатьох груп хімічних сполук: білків, ліпідів, вуглеводів тощо в різних частинах ураженого органу [2-6].

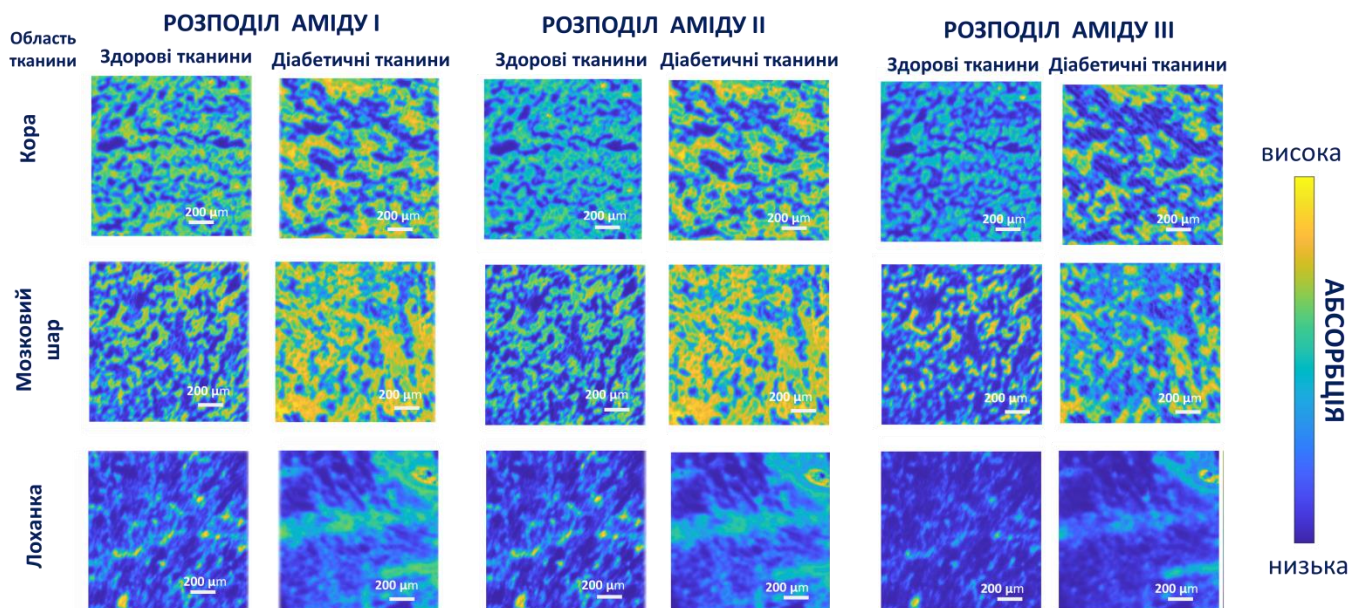


Рис. 2 Хімічні карти FT-IR нирок щурів роду Wistar з розподілом Амідів 1, 2, 3

Висновки. Одним із визнаних методів виявлення змін у хімічному складі та розподілі компонентів у тканинах тварин є хімічне зображення FT-IR, використання якого дає можливість порівнювати зміни між здоровими тканинами та тканинами з ушкодженнями. Поряд із візуальними змінами морфологічної будови тканин нирок у тварин, хворих на ЦД 2 типу, відбувається зміна хімічної будови всіх структур органу.

На прикладі розподілу амідів I, II та III (рис. 2) видно значне підвищення інтенсивності їх сигналу в тканинах, уражених цукровим діабетом, порівняно з тканинами здорової тварини.

Список літератури

1. Estimates, trends, and drivers of the global burden of type 2 diabetes attributable to PM2.5 air pollution, 1990–2019: an analysis of data from the Global Burden of Disease Study 2019 [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(22\)00122-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00122-X)
2. Chloë Verhagena, Jolien Janssen, Crista A. Minderhouda, Esthervan den Bergb, Christoph Wannerc, Anna Passerad Odd Erik Johansene Geert Jan Biesselsa Chronic kidney disease and cognitive decline in patients with type 2 diabetes at elevated cardiovascular risk <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2022.108303>
3. Taha Ceylan, Hikmet Taner Teker, Gizem Samganec, Rafiq Gurbanov Intermittent fasting-induced biomolecular modifications in rat tissues detected by ATR-FTIR spectroscopy and machine learning algorithms <https://doi.org/10.1016/j.ab.2022.114825>

4. Maciej Roman, Tomasz P. Wrobel, Czeslawa Paluszkiwicz, Wojciech M. Kwiatek/Comparison between high definition FT-IR, Raman and AFM-IR for subcellular chemical imaging of cholesteryl esters in prostate cancer cells <https://doi.org/10.1002/jbio.201960094>

5. Tomasz P. Wrobel, Rohit Bhargava/Infrared Spectroscopic Imaging Advances as an Analytical Technology for Biomedical Sciences DOI:[10.1021/acs.analchem.7b05330](https://doi.org/10.1021/acs.analchem.7b05330)

6. A. Rygula, K. Majzner, K. M. Marzec, A. Kaczor, M. Pilarczyk, M. Baranska/Raman spectroscopy of proteins: a review <https://doi.org/10.1002/jrs.4335>

Робота виконана в рамках гранту Національного наукового центру, проект SONATA «Синергія методів хімічної візуалізації в моделі діабету» (номер проекту: UMO-2020/39/D/ST4/01604).

ВИМОГИ ДО ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН У СКЛАДІ ТТС

Хохлова Л.М., Олійник О.В.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Одними з основних завдань фармацевтичної технології є розробка лікарських препаратів за рахунок використання нових шляхів введення АФІ в організм, що дозволяє суттєво покращити їх фармакотерапевтичні характеристики і максимально знизити побічні ефекти. Введення лікарських речовин за допомогою використання трансдермальних терапевтичних систем (ТТС), забезпечує рівномірне та поступове вивільнення АФІ з необхідною швидкістю. Принцип дії ТТС полягає в тому, що в результаті градієнта концентрації АФІ дифундує з відповідного дифузійного середовища і проникає у системний кровообіг завдяки пасивній дифузії крізь неушкоджену шкіру.

Метою нашої роботи є обґрунтування вимог щодо лікарських речовин, які можливо застосовувати у ТТС при розробці їх складів.

Матеріали та методи дослідження. Для здійснення поставленої мети були використані органолептичні, фізико-хімічні та технологічні методи.

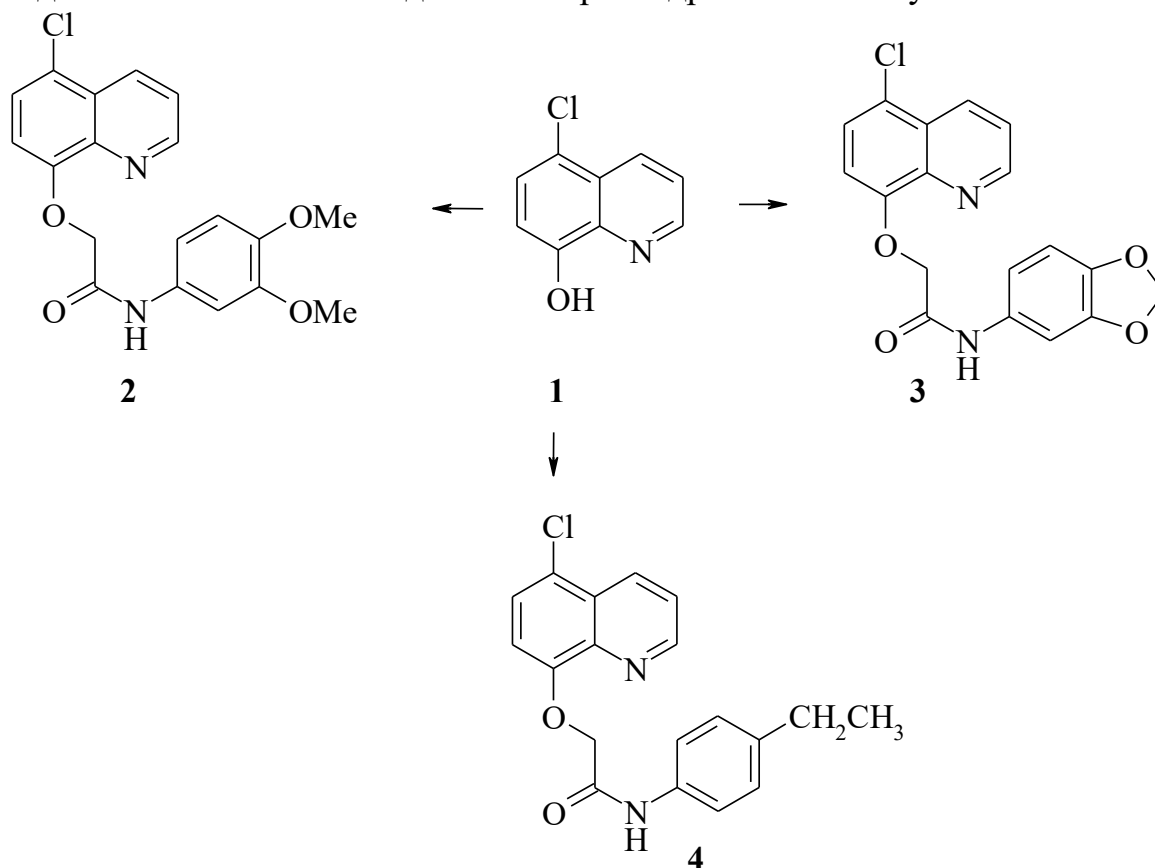
Результати дослідження. Для ефективного введення через шкіру АФІ повинен володіти низкою певних вимог. У першу чергу, це здатність проникати крізь шкіру і надходити через капіляри в загальний кровообіг. Крім того, АФІ повинні бути вискоелективними в малих дозах, тому що проникність шкіри невисока, а поверхня аплікації ТТС обмежена. Для подолання основного бар'єру шкіри АФІ повинні мати достатню розчинність у воді і ліпідах, тому що на шляху до капілярів речовини повинні пройти через ліпофільні і гідрофільні бар'єри. Дисоційовані сполуки практично не всмоктуються. Для введення крізь шкіру застосовуються речовини з М.м. 800-1000 Да. Значний вплив на проникність речовини має її розчинність у носії, в якій вона аплікується, а також концентрація і рН. У складі ТТС практично завжди застосовують АФІ з доведеною фармакологічною ефективністю.

Висновки. У літературі наводяться багато прикладів створення композицій ТТС. Вони не можуть бути засобами швидкої допомоги, тому що

їхня дія виявляється не відразу після аплікації, а через деякий час. Тому ТТС застосовуються для тривалого лікування хронічних захворювань, коли необхідна безперервна подача АФІ - гіпертонія, ішемічна хвороба серця, психічні захворювання та інші.

СИНТЕЗ, БУДОВА ТА ПРОГНОЗОВАНА ПРОТИВІРУСНА АКТИВНІСТЬ ПОХІДНИХ 5-ХЛОР-8-ГІДРОКСИ-ХІНОЛІНУ
Циганков С.А., Стрельнікова Л.В., Москаленко О.В., Демченко А.М.
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Україна

З метою пошуку нових противірусних препаратів, зокрема активних щодо вірусу SARS-CoV-2, здійснено молекулярний докінг та, за його результатами, проведено синтез нових похідних 5-хлор-8-гідрокси-хіноліну **2-5** за схемою:



Синтез сполук **2-4** здійснено алкілюванням 5-хлор-8-гідроксихіноліну **1** відповідними хлорацетамидами у лужному середовищі. Будову синтезованих сполук доведено методами масс- та ПМР-спектроскопії.

Молекулярний докінг сполук **2-4** проведено на мішенях 3CLpro, PLpro, NSP12 та NSP13 вірусу SARS-CoV-2 у рамках міжнародної програми E4C (Exscalate4CoV, dr. Candida Manelfi, Computational Chemist - R&D Platforms & Services). Згідно результатів молекулярного докінгу, найбільшу активність щодо вірусу SARS-CoV-2 виявляють сполуки **3** та **4**.

Одержані нами результати дозволяють констатувати, що синтезовані сполуки виявляють високу активність щодо вірусу SARS-CoV-2 та є перспективними сполуками-лідерами для створення ефективних противірусних засобів.

ВИВЧЕННЯ ГЕПАТОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГУСТОГО ЕКСТРАКТУ ТРАВИ ФІАЛКИ ТРИКОЛІРНОЇ

Щокіна К.Г.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Патологія гепатобіліарної системи сьогодні залишається серйозною соціально-економічною проблемою охорони здоров'я в усьому світі. Захворювання печінки нерідко супроводжуються розвитком як гепатостеатозу, стеатогепатиту, а й цирозу печінки, призводять до зниження професійної працездатності та інвалідизації. На жаль, жоден із сучасних гепатопротекторів не задовольняє повною мірою вимогам доказової медицини. У зв'язку з цим актуальним є пошук та вивчення нових препаратів із гепатозахисними властивостями. Однією з лікарських рослин, перспективних для створення нових гепатозахисних препаратів, є фіалка триколірна.

Мета роботи. Експериментальне вивчення гепатозахисних властивостей густого екстракту трави фіалки триколірної (ГЕФТ) на моделі хронічного тетрахлорметанового гепатиту у щурів.

Методи дослідження. Гепатозахисні властивості ГЕФТ вивчали на моделі хронічного тетрахлорметанового гепатиту (жирової дистрофії печінки) у щурів. Для відтворення моделі 50% олійний розчин тетрахлорметану вводили щурам підшкірно по 0,4 мл/100 г 2 рази на тиждень протягом 60 діб. Досліджуваний екстракт у дозі 50 мг/кг та препарат порівняння карсил у дозі 25 мг/кг вводили внутрішньошлунково в лікувально-профілактичному режимі один раз на день протягом 60 діб. Після закінчення дослідження тварин виводили з експерименту у стані евтаназії та збирали кров для біохімічного дослідження. Стан печінки оцінювали за такими показниками: виживаність тварин, масовий коефіцієнт печінки (МКП). У сироватці крові визначали активність аланінамінотрансферази (АлАТ), лужної фосфатази (ЛФ), гамма-глутамілтранспептидази (γ -ГТП), вміст загального білка (ЗБ), сечовини.

Основні результати. Після ураження печінки тетрахлорметаном у тварин групи контрольної патології МКП збільшився у 2 рази порівняно з групою інтактного контролю, що свідчить про тяжку інтоксикацію та розвиток запальних процесів. До кінця експерименту 2 тварини загинули. Застосування ГЕФТ позитивно впливало на стан печінки тварин. МКП щурів під впливом ГЕФТ достовірно зменшився у 1,3 раза порівняно з показником у тварин із групи контрольної патології. Усі щури, які отримували ГЕФТ, вижили. Під час введення карсилу 1 тварина загинула. Введення ГЕФТ сприяло зменшенню проявів цитолітичного та холестатичного синдромів. Активність АлАТ у сироватці крові щурів зменшилася під дією ГЕФТ на 29,8%, ЛФ – на 30,7%, γ -

ГТП – на 31,6%. На фоні карсилу активність АлАТ знижувалася на 28,2%, ЛФ – на 34,2%, γ -ГТП – на 21,9%. ГЕФТ також сприяв відновленню білкового обміну, про що свідчить нормалізація вмісту ЗБ та сечовини у сироватці крові тварин.

Висновки. Таким чином, згідно з отриманими результатами густий екстракт фіалки триколірної за вираженістю гепатозахисної дії не поступається препарату порівняння карсилу.

ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ М'ЯКОГО ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ З МАНГІФЕРИНОМ ДЛЯ ТЕРАПІЇ ГЕРПЕСУ

Яромій М.І., Половко Н.П.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

Вступ. Мангіферин окрім високої антиоксидантної дії має антибактеріальну і неспецифічну протівірусну активність щодо ДНК-вірусів. Мангіферин активізує утворення Т-кілерів - лімфоцитів, що знищують клітини, уражені вірусами та деякими видами бактерій. Також мангіферин стимулює утворення інтерферону, який блокує розмноження вірусів у клітинах крові.

Мета дослідження. Проаналізувати літературні джерела щодо результатів дослідження антимікробної та протівірусної активності для оцінки перспективни створення м'якої лікарської форми з мангіферином для терапії герпесу і інфекційно-запальних процесів шкіри.

Методи дослідження. У процесі дослідження були використані наукові публікації та інші літературні джерела, а методами були обрані аналітичний, порівняльний та узагальнення інформації

Основні результати. Аналіз літературних джерел показав, що мангіферин володіє вираженим антибактеріальним і протівірусним ефектом. Експериментально визначено, що мангіферин виявляє антибактеріальну дію проти двох видів бактерій: *Staphylococcus aureus* (грампозитивний) і *Salmonella typhi* (грамнегативний). Пероральне застосування мангіферину (50 мг/кг) пригнічує ріст нематоди *Trichinella spiralis* протягом усього життєвого циклу паразитів, пригнічуючи дегрануляцію тучних клітин, знижуючи рівень специфічних проти трихітел IgE у сироватці крові та зменшуючи кількість паразитичних личинок. За допомогою методів культури тканин було продемонстровано протівірусну дію мангіферину та ізомангіферину на вірус простого герпесу-1 (HSV-1). Протівірусна дія оцінена на 4 моделях (пряма дія препарату на вірус *in vitro*, одночасне додавання препарату-вірусу-інокулюму до клітини, інокуляція вірусу перед додаванням препарату та додавання препарату з подальшим інокуляцією вірусу). За допомогою логарифмічного визначення інгібування HSV-I встановлено, що ізомангіферин перевищував такі контрольні препарати, як ацикловір, ідоксуридин і циклоцитидин, \log на 0,27-0,50, і що мангіферин був нижчим, ніж ізомангіферин у \log на 0,53. Середні показники зменшення нальоту мангіферину та ізомангіферину становили 56,8% і 69,5% відповідно. Протівірусний ефект мангіферину та ізомангіферину, імовірно, пояснюється їх здатністю пригнічувати реплікацію вірусу в клітинах.

Було вивчено дію мангіферину проти вірусу простого герпесу типу 2 (HSV-2) *in vitro*. 50% ефективна концентрація (EC50) його проти утворення бляшок HSV-2 у клітинах HeLa становила 111,7 мікрограмів на мл-1, а концентрації 33 і 80 мікрограмів на мл-1 знижували продуктивність реплікації вірусу на 90% (EC90) і 99% (EC99), відповідно. Терапевтичний індекс (IC50/EC50) становив 8,1. Мангіферин безпосередньо не інактивував HSV-2. Результати тестів на додавання та видалення препарату свідчать про те, що мангіферин пригнічує пізню подію реплікації HSV-2. Усі ці дані підтверджують ефективність мангіферину відносно вірусу простого герпесу як HSV-1, так і HSV-2.

Однак, науковцями встановлено, що розчинність мангіферину становить лише 0,111 мг/мл, а його пероральна біодоступність становить лише 1,2%. Це може бути пов'язано з його низькою ліпофільністю, поганою проникністю кишкової мембрани та низьким пероральним всмоктуванням. Ці експериментальні дані свідчать про те, що, незважаючи на широкий спектр фармакологічної активності, мангіферин має низьку розчинність, трансмембранну проникність і біодоступність, що обмежує клінічну розробку та застосування мангіферину в пероральних лікарських формах.

Основним бар'єром для всмоктування лікарських препаратів для зовнішнього застосування через шкіру є роговий шар. Дослідження виявили здатність мангіферину оборотно пригнічувати активність еластази та колагенази, а також проникати через роговий шар і переходити в епідерміс і дерму. Оскільки коефіцієнт розподілу жиру та води мангіферину є відносно високим, пероральна абсорбція низька, що свідчить про те, що мангіферин краще всмоктується через шкіру.

Мангіферин входить до складу препарату Мангогерпін у формі капсул по 100 мг №20 та крему для зовнішнього застосування 5 % по 10 г у тубах «BV Pharma Joint Venture Company (BV Pharma)», В'єтнам. Згідно інструкції до застосування протівірусна активність препарату поширюється на ДНК-вмісні віруси (Herpes simplex I і II типу, Varicella zoster, вірус імунодефіциту людини, цитомегаловіруси). Мангіферин пригнічує репродукцію вірусів на ранніх етапах їх розвитку. Мангіферин спричиняє помірну бактеріостатичну дію до грампозитивних і грамнегативних бактерій, найпростіших і мікобактерій туберкульозу. Мангіферин має імуностимулювальні властивості щодо клітинного і гуморального імунітету, а також здатність індукувати продукцію гама-інтерферону в клітинах крові. Показання до застосування: лікування первинних і рецидивуючих уражень шкіри і слизових оболонок, які викликані вірусами Herpes simplex I і II типів, профілактика інфекцій, що викликають віруси Herpes simplex I і II типів, лікування вітряної віспи, оперізувального лишая (що викликані вірусами Varicella zoster), герпетиформної екземи Капоші, дерматозів вірусного генезу (червоного плескатоного лишая), бородавок, гострокінцевих кондилом.

Висновки: Результати аналізу досліджень підтверджують наявність антибактеріальних і протівірусних властивостей мангіферину, здатність мангіферину краще всмоктується через шкіру і відповідно доцільність його використання в якості АФІ для створення дерматологічних препаратів.

ЗМІСТ

SOME ISSUES IN THE DEVELOPMENT OF A NEW TYPE OF IODINE-CONTAINING PHARMACEUTICAL PRODUCTS	4
<i>Nino Abuladze, Ketevani Gabunia, Nato Alavidze, Natia Chubinidze, Irma Kikvidze</i>	
CHARACTERISTICS OF GEL BASES FOR THE DEVELOPMENT OF GEL WITH ANTI-BACTERIAL ACTIVITY	5
<i>Batal L., Cherkasova A. O., Redko N. R., Ukrainska Kh. R., Konovalenko I. S., Kovalyova T. M.</i>	
JUSTIFICATION OF THE EXTRACTION CONDITIONS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF UROLOGICAL PHYTOCOMPOSITION	11
<i>Benlebbar R., Ryndina M. R., Romanovska I. O., Goncharenko A. A., Melnyk I. S., Semchenko K. V., Konovalenko I. S., Kriukova A. I.</i>	
DETERMINATION OF THE POSSIBILITY OF USING PHENYLALANINE TO INTENSIFY THE BIOSYNTHESIS OF FLAVONOIDS IN WORMWOOD “HAIRY” ROOTS	16
<i>Bohdanovych T. A., Matvieieva N. A.</i>	
PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF NEW PHARMACEUTICAL PREPARATIONS IN THE FORM OF ORODISPERSIBLE TABLETS	17
<i>Goy A. M., Voskoboynikova G. L., Gres T. S.</i>	
ANALYSIS OF PROSPECTS FOR MODERN PRODUCTION OF COMBINET PREPARATIONS WITH PHYTOEXTRACTS IN THE FORM OF HARD GELATIN CAPSULES	18
<i>Goy A. M., Voskoboynicova G. L., Korobko D. S.</i>	
DEVELOPMENT OF CREAMS WITH A HIGH CONTENT OF GENTAMICIN SULFATIS	19
<i>Nataliia Hudz, Olena Motyka</i>	
DESTRUCTION OF BACTERIAL AND YEAST BIOFILMS UNDER THE ACTION OF SURFACTANTS SYNTHESIZED BY RHODOCOCCCUS ERYTHROPOLIS IMV AC-5017 ON INDUSTRIAL WASTE	20
<i>Kliuchka I. V., Pirog T. P.</i>	

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY AND STUDIES ON THE BIOLOGICAL EFFECTS OF HYDROPHILIC EXTRACTS FROM BLACK ELDER FLOWERS (SAMBUCUS NIGRA L.)	22
<i>Laurutis A., Liobikas J., Stančiauskaitė M., Ramanauskienė K., Majienė D.</i>	
MODERN ASPECTS OF DEVELOPMENT, ISSUES AND PROSPECTS OF PHARMACEUTICAL MARKETING ORGANIZATION FOR PUBLIC HEALTH SERVICES MAINTAIN IN GEORGIA	24
<i>Nana Gorgaslidze, Nodar Sulashvili</i>	
THE MANIFESTATION OF CURRENT CONDITION, PROBLEMS, ASPIRATION AND PROSPECTS OF THE PHARMACEUTICAL MARKET IN GEORGIA	39
<i>Nana Gorgaslidze, Nodar Sulashvili</i>	
THE FEATURES OF POSSIBILITIES OF ARTIFICIAL INTELLECT IN PROVISION OF FUNDAMENTAL PHARMACEUTICAL EDUCATION AND PHARMACY HANDLING	49
<i>Nato Alavidze, Nodar Sulashvili</i>	
SCIENTIFIC DISCUSSIONS OF CURRENT STATE, STATUS, PROBLEMS AND OUTLOOK OF PECULIARITIES CLINICAL PHARMACY MAINTENANCE IN GEORGIA	62
<i>Nato Alavidze, Nodar Sulashvili</i>	
STUDY OF PHARMACOTECHNOLOGICAL INDICATORS OF GINGER ROOTS PROCESSING PRODUCTS	77
<i>Nepochatova K. M., Biletska Ye. V., Konovalenko I. S., Kovalyova T. M.</i>	
THE SCIENTIFIC TALKS OF FEATURES OF CURRENT STATE, ITEMS, PROSPECTS AND DEVELOPMENT PHARMACISTS' PROFESSION AND PHARMACEUTICAL EDUCATIONAL CHALLENGES IN GEORGIA	81
<i>Nodar Sulashvili, Margarita Beglaryan, Nana Gorgaslidze, Tamar Lobjanidze, Vasil Tkeshelashvili, Naira Chichoyan, Luiza Gabunia, Nato Alavidze, Ketevani Gabunia, Nino Abuladze, Maya Gogashvili, Marika Sulashvili</i>	
JUSTIFICATION OF THE EXTRACTION CONDITIONS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF GINGER RHIZOME	98
<i>Razzuvayeva A. A., Galayda Yu. V., Konovalenko I. S.</i>	

IMPACT OF DRUG POLYMORPHISM ON THE PROCESS OF DRUG RELEASE FROM THE DOSAGE FORM	103
<i>Seniuk I. V., Kravchenko V. M.</i>	
BIOAVAILABILITY OF MEDICINAL SUBSTANCES	104
<i>Seniuk I. V., Filimonova N. I.</i>	
WHAT IS THE PLACE OF PHARMACEUTICAL PREPARATIONS TODAY AND IN THE FUTURE IN THE KINGDOM OF MOROCCO?	105
<i>Seniuk I. V., Benarafa Ibrahim Amin</i>	
BIOTECHNOLOGY OF PROBIOTIC MICROORGANISMS' MICROENCAPSULATION	107
<i>Starovoitova S., Spivak M.</i>	
UPLC-MS ANALYSES OF PAEONIA FESTIVA	109
<i>Sydora N. V.</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОВЕРХНЕВО- АКТИВНОЇ РЕЧОВИНИ У СКЛАДІ ПЕСАРІЇВ З ПРОБІОТИЧНОЮ АКТИВНІСТЮ	110
<i>Алейник С. Л., Полова Ж. М.</i>	
ПРОГРАМА ПОЛІПШЕННЯ СОЦІАЛЬНО- ПСИХОЛОГІЧНОГО КЛІМАТУ В ТРУДОВОМУ КОЛЕКТИВІ АПТЕЧНОГО ЗАКЛАДУ	111
<i>Андрієнко Н. В., Сагайдак-Нікітюк Р. В.</i>	
ВПЛИВ РУТИНУ НА ГІДРОЛІЗ НОВОКАЇНУ В СИРОВАТЦІ КРОВІ ЛЮДИНИ	112
<i>Бегдай А. О., Савченко К. І., Лісовий В. М., Бессарабов В. І., Олійник Д. О.</i>	
ДЕСТРУКЦІЯ БАКТЕРІАЛЬНИХ БІОПЛІВОК ПІД ВПЛИВОМ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН АСІНЕТОВАСТЕР CALCOACETICUS ІМВ В-7241, СИНТЕЗОВАНИХ ЗА НАЯВНОСТІ ENTEROVACTER CLOACAE С-8	113
<i>Благодир Д. О., Іванов М. С., Пирог Т. П.</i>	
ІНКАПСУЛЮВАННЯ α -ГАЛАКТОЗИДАЗИ CLADOSPORIUM CLADOSPORIOIDES В ЛІПОСОМИ І ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХНІХ ВЛАСТИВОСТЕЙ	116
<i>Борзова Н. В., Гудзенко О. В.</i>	

АНАЛІЗ ЗАПАТЕНТОВАНИХ ЗАСОБІВ З ШАВЛІЄЮ ЛІКАРСЬКОЮ (SALVIA OFFICINALIS)	118
<i>Борисенко С. С., Глуценко О. М.</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «БЕЗПЕКА ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ТА ФАРМАКОНАГЛЯД» В ОСВІТІ ФАРМАЦЕВТА	120
<i>Бутко Я. О., Штриголь С. Ю., Деримедвідь Л. В.</i>	
ДО ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ РОЗРОБКИ ЕМУЛЬГЕЛЮ З ЕКСТРАКТОМ МАРУНИ ДІВОЧОЇ	121
<i>Веля М. І., Рубан О. А.</i>	
ВИБІР СИРОВИНИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ШИПУЧИХ ГРАНУЛ З ПОСЛАБЛЮЮЧОЮ ДІЄЮ	122
<i>Гордєєва В. О., Семченко К. В.</i>	
ВИБІР СОЛЮБІЛІЗАТОРА У СКЛАДІ МАЗІ ПРОТИВІРУСНОЇ ДІЇ	123
<i>Гриценко В. І., Кієнко Л. С.</i>	
ОПТИМАЛЬНИЙ СПОСІБ ВИДІЛЕННЯ 5-АМІНО-ЛЕВУЛІНОВОЇ КИСЛОТИ З КУЛЬТУРАЛЬНОЇ РІДИНИ	124
<i>Гук Є. І., Пирог Т. П.</i>	
АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ ПРЕПАРАТІВ, ЯКІ МІСТЯТЬ ТРИПТОФАН	126
<i>Давидова І.О., Рубан О.А.</i>	
ФРИГОПРОТЕКТОРНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КАПСУЛ «ГЛЮЦИНКОВІТ»	126
<i>Демченко Н. О., Штриголь С. Ю.</i>	
СИНТЕЗ ТА ВЛАСТИВОСТІ 2-АРИЛІДЕН-2,5,6,7,8,9-ГЕКСАГІДРО-ІМІДАЗО[1,2-а]АЗЕПІН-3-ОНІВ	128
<i>Демченко С. А., Сірик В. І., Ядловський О. Є., Циганков С. А</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ ВАЛЕРІАНИ ЛІКАРСЬКОЇ (VALERIANA OFFICINALIS) ДЛЯ ПРОФІЛАКТИКИ СТРЕСОВИХ СТАНІВ	129
<i>Єгоркіна Д. М., Король В. В.</i>	
ОГЛЯД ІНСТРУКЦІЇ ЩОДО ВИГОТОВЛЕННЯ МАЗЕЙ В УМОВАХ АПТЕК, SWOT-АНАЛІЗ	132
<i>Єгоркіна Д. М., Ярних Т. Г., Пуль-Лузан В. В.</i>	

МАРКЕТИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИМЕТАЗИДИНУ НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ	138
<i>Злагода В. С., Бобрицька Л. О.</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ ПЕТРУШКИ ПОСІВНОЇ ПРИ СТВОРЕННІ ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ АНТИКАНЦЕРОГЕННОЇ ДІЇ	139
<i>Зуйкіна С. С., Поливода П. В.</i>	
РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРИЗНАЧЕННЯ ПРОТИПУХЛИННИХ ПРЕПАРАТІВ ОНКОЛОГІЧНИМ ХВОРИМ В УКРАЇНІ	140
<i>Івашина І. О., Матущак М. Р., Панфілова Г. Л.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 227 ФІЗИЧНА ТЕРАПІЯ, ЕРГОТЕРАПІЯ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ НА ПЛАТФОРМІ MOODLE	141
<i>Кіресев І. В., Жаботинська Н. В.</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МОРКВИ ДИКОЇ ТА МОРКВИ ПОСІВНОЇ ПРИ СТВОРЕННІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	144
<i>Ковалевська І. В., Верховод В. М.</i>	
ПРОБЛЕМИ МІКРОПЛАСТИКІВ ЯК КОМПОНЕНТІВ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	145
<i>Ковшар І. Д., Стабніков В. П.</i>	
ДОВЕДЕННЯ ЕКВІВАЛЕНТНОСТІ АНТИГІПЕРТЕНЗИВНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ЛЕРКАНІДИПІНУ ТА КОМБІНАЦІЇ ОЛМЕСАРТАН+ГІДРОХЛОРТІАЗИД	147
<i>Коляда В. В., Юхта Л. О., Коляда О. В.</i>	
ПЕРСПЕКТИВА РОЗРОБКИ ЕКСТЕМПОРАЛЬНОЇ МЯКОЇ ЛІКАРСЬКОЇ ФОРМИ ДЛЯ ТЕРАПІЇ ДЕРМАТОЛОГІЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ	150
<i>Коптева А. Ю. Бринько А. Є. Зуйкіна Є. В.</i>	
СИНТЕЗ АЛІФАТИЧНИХ СПОЛКУК З АЦЕТИЛЕНОВИМ ФРАГМЕНТОМ ЗА РЕАКЦІЄЮ СЕЙФЕРТА-ГІЛБЕРТА	151
<i>Коряко С. С., Москаленко О. В., Циганков С. А.</i>	

ОПТИМІЗАЦІЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ДОПОМІЖНИХ РЕЧОВИН В ЕКСТЕМПОРАЛЬНИХ ПОРОШКАХ	152
<i>Крамар Г. І., Кривов'яз О. В., Томашевська Ю. О., Тозюк О. Ю., Кудря В. В., Воронкіна А. С.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ ЧАСТИНОК ПОРОШКУ «KALIDENT POWDER 100» У РІЗНИХ ДИСПЕРСІЙНИХ СЕРЕДОВИЩАХ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЇ ДИФРАКЦІЇ	154
<i>Крива К. В., Рубан О. А., Маслій Ю. С., Ковалевська І. В.</i>	
ОГЛЯД ВІТЧИЗНЯНОГО РИНКУ СТОМАТОЛОГІЧНИХ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ	155
<i>Кучмєєва О. А., Буткевич Т. А.</i>	
АНАЛІЗ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ ЕФЕКТИВНІСТЮ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ	156
<i>Лебедин А. М., Мамай А. С.</i>	
ПІДВИЩЕННЯ РОЗЧИННОСТІ НІМЕСУЛІДУ У СКЛАДІ ТВЕРДИХ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ	157
<i>Лижнюк В. В., Лісовий В. М., Гой А. М., Бессарабов В. І., Кузьміна Г. І., Костюк В. Г.</i>	
ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ У ЗАКЛАДАХ МЕДИЧНОЇ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ОСВІТИ	158
<i>Лутаєва Т. В., Білокудря Л. В.</i>	
ВПЛИВ КАТІОНІВ КАЛЬЦІЮ І МАГНІЮ НА БІОЛОГІЧНУ АКТИВНІСТЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН АСІНЕТОВАСТЕР CALCOACETICUS ІМВ В-7241	161
<i>Луцай Д. А., Пирог Т. П.</i>	
БІОФАРМАЦЕВТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ З ВИБОРУ ОСНОВИ ЕКСТЕМПОРАЛЬНОЇ ВУШНОЇ МАЗІ	162
<i>Манукалова В. В., Зуйкіна С. С.</i>	
ОЦІНКА СТАНУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОНКОЛОГІЧНИХ ХВОРИХ В УКРАЇНІ ЗА ДАНИМИ ОПИТУВАННЯ ЛІКАРІВ	163
<i>Матущак М. Р., Панфілова Г. Л.</i>	
ВИБІР СИРОВИНИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ЗБОРУ ПРОТИГЕЛЬМІНТНОГО ВИРОБНИЦТВА ЕКСТЕМПОРАЛЬНОГО	164
<i>Семченко К. В., Мельник І. С.</i>	

ВИБІР ОСНОВИ ЛІКАРСЬКОГО СИРОПУ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В УРОЛОГІЇ	168
<i>Міхільова А. О., Криклива І. О.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ОЛІЙНОГО ЕКСТРАКТУ СУМІШІ ЛІКАРСЬКОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	169
<i>Нестерук Т. М., Половко Н. П., Бевз Н. Ю.</i>	
АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ ДЕРМАТОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ СИРОВИНИ ПСОРАЛЕЇ ЛІЩИНОЛИСТОЇ	170
<i>Овсюк В. М., Курченко Д. Ю., Крюкова А. І., Ковальова Т. М., Коноваленко І. С.</i>	
ВПЛИВ ДРІЖДЖІВ РОДУ SACCHAROMYCES НА АНТИМІКРОБНУ АКТИВНІСТЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ACINETOBACTER CALCOACETICUS ІМВ В-7241	173
<i>Парфенюк М. А., Іванов М. С., Пирог Т. П.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ЕКСТЕМПОРАЛЬНОЇ СУСПЕНЗІЇ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ АЛЕРГОДЕРМАТОЗІВ	175
<i>Пономаренко А. О., Зуйкіна С. С.</i>	
ПЕРСПЕКТИВА РОЗРОБКИ ОРОМУКОЗНИХ ФОРМ У ПЕДІАТРІЇ	176
<i>Пономаренко Т.О., Рубан О.А.</i>	
ПРОБЛЕМА АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТІ ПАТОГЕННИХ ШТАМІВ БАКТЕРІЙ ESCHERICHIA COLI	177
<i>Прилуцький С. П</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ БЕТАЦІАНІНІВ У ТРАВІ ГОМФРЕНИ ШАРОВИДНОЇ	178
<i>Процька В. В.</i>	
АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ МАКРО- І МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ДІЮЧИХ РЕЧОВИН ПРИ РОЗРОБЦІ ПРЕПАРАТІВ	179
<i>Рубан О. А., Сліпченко Г. Д.</i>	
ДИЗАЙН ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ ПРОТИЗАПАЛЬНОЇ ДІЇ	182
<i>Савченко К. І., Лісовий В. М., Бессарабов В. І., Харитоненко Г. І., Гой А. М., Здерко Н. П.</i>	

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТА СУЧАСНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ ПІД ТИСКОМ	183
<i>Салій О. О., Попова М. Е, Яровенко В. С.</i>	
СИНТЕЗ ТА БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ СОЛЕЙ 1,3-ДИАРИЛ- 3-ГІДРОКСИ-2,3,5,6,7,8-ГЕКСАГІДРОІМІДАЗО[1,2-а] ПІРИДИНІЮ	186
<i>Солонський М. О., Демченко С. А., Москаленко О. В., Суховеєв В. В.</i>	
ФАРМАКОЛОГІЧНА ДІЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ VACCINIUM OXYSOCCOS L.	187
<i>Старченко Г. Ю., Лисечко А. В.</i>	
АНТИБАКТЕРІАЛЬНІ ТА АНТИФУНГАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ БРОМІДІВ 3-ДИФЕНИЛ-3Н-ІМІДАЗО[1,2-а]АЗЕПІНІЮ	188
<i>Суворова З. С., Демченко Н. Р., Бобкова Л. С.</i>	
АНАЛІЗ ВІТЧИЗНЯНОГО ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ АФІ ПАНТЕНОЛ	189
<i>Семченко К. В., Сунко Д. С.</i>	
ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗРОБКИ ЕКСТЕМПОРАЛЬНОГО ФІТОПРЕПАРАТУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФАРМАКОТЕРАПІЇ ПТСР	191
<i>Тацій Р. Ю., Ромась К. П., Ковальова Т. М.</i>	
ПЕРВИННА УПАКОВКА ЗАРЕЄСТРОВАНИХ В УКРАЇНІ ОЧНИХ КРАПЕЛЬ: ОЦІНКА ДЕЯКИХ СКЛАДОВИХ ЯКОСТІ	195
<i>Фетісова О. Г., Андрюкова Л. М., Шпичак О. С.</i>	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ УЛЬЦЕРОГЕННОЇ, МІСЦЕВОПОДРАЗНЮВАЛЬНОЇ ТА ТОКСИКОЛОГІЧНОЇ ДІЇ КАПСУЛ З ФЕНХЕЛЮ ЗВИЧАЙНОГО ПЛОДІВ ЕКСТРАКТОМ СУХИМ	196
<i>Филипчук О. М., Рибак В. А., Вишневецька Л. І.</i>	
МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ FT-IR ХІМІЧНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ТКАНИН ТВАРИН	202
<i>Maryna Khalavka, Adrianna Kryska, Karolina Kosowska, Tomasz Wróbel, Anna Sroka – Bartnicka</i>	
ВИМОГИ ДО ЛІКАРСЬКИХ РЕЧОВИН У СКЛАДІ ТТС	205
<i>Хохлова Л. М., Олійник О. В.</i>	

СИНТЕЗ, БУДОВА ТА ПРОГНОЗОВАНА ПРОТИВІРУСНА АКТИВНІСТЬ ПОХІДНИХ 5-ХЛОР-8-ГІДРОКСИ-ХІНОЛІНУ	206
<i>Циганков С. А., Стрельнікова Л. В., Москаленко О. В., Демченко А. М.</i>	
ВИВЧЕННЯ ГЕПАТОЗАХИСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГУСТОГО ЕКСТРАКТУ ТРАВИ ФІАЛКИ ТРИКОЛІРНОЇ	207
<i>Щокіна К. Г.</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ М'ЯКОГО ЛІКАРСЬКОГО ЗАСОБУ З МАНГІФЕРИНОМ ДЛЯ ТЕРАПІЇ ГЕРПЕСУ	208
<i>Яромій М. І., Половко Н. П.</i>	

Науково-виробниче видання

Серія «Наука»

**«ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ТА ПРИКЛАДНІ ДОСЛІДЖЕННЯ У ГАЛУЗІ
ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ»**

**МАТЕРІАЛИ
II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Підготовка оригінал-макету: доц. Семченко К. В.

Відповідальний за випуск: доц. Семченко К. В.

Підписано до друку: 12.10.22

Формат 60x84/16 Папір офсетний

Друк ризографічний. Тираж 100 екз.