ISSN: 2181-4171

Engineering Problems and Innovations

Vol. 03 Iss. 02 | | April. 27th, 2025

Том - 03 | | Вып. - 02
Tom - 03 | | Son. – 02

Проблемы инженерии и Инновации

Muhandislik muammolari va innovatsiyalar



SCAN ME

Google Scholar
INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL
zenodo
Academic Resource Index ResearchBib

Главный редактор

Зокиров Санжар Икромжон угли д.ф.ф.-м.н., PhD

Журнал зарегистрирован 28 декабря 2022 года Агентством информации и массовых коммуникаций при Администрации Президента Республики Узбекистан

Сертификат № 055940
ISSN 2181-4171

Языки издания: Русский, английский, узбекский

Председатель эксп. совета

Ф.М.Мухтаров - д.ф.т.н, PhD. директор ФФ ТУИТ

Ответственные редакторы разделов

Т.М.Абдуллаев
д.ф.т.н., PhD, ФФ ТУИТ

Н.И.Иброхимов
д.ф.ф.-м.н., PhD, ФФ ТУИТ

А.Р.Нурматов
PhD, д.ф.ист.н.,НамГУ

Г.А.Умарова
к.п.н., доц., АндМИ

Корректоры

Порубай Оксана Витальевна
Лазарева Марина Викторовна
Обиджонов Зафаржон Одилжон угли

Редакционная коллегия:

Б.К.Сарсенбаев - *д.т.н, проф., акад., дейст. член Нац. Акад. Респ. Казахстан*
В.Ю.Рудь - *д.ф.-м.н., Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе, Санкт-Петербург, Россия*
Н.Б.Бейсенханов - *д.ф.-м..н., проф. АО "Казахстанско-Британский Технический Университет", Алматы, Казахстан*
Б.Р.Исмаилов - *д.т.н., проф. Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова , Шымкент, Казахстан*
А.В.Аржанников - *д.ф.-м.н., Новосибирский государственный университет, Институт ядерной физики СО РАН, Новосибирск, Россия*
А.М.Касимахунова - *д.т.н., проф. ФерПИ, Фергана, Узбекистан*
И.Бйорно - к.*н.,PhD, Имеритус, Датский технический университет, Копенгаген, Дания*
Л.К.Мамадалиева - *д.т.н., проф. ФерПИ, Фергана, Узбекистан*
Ж.Т.Айменов - *д.т.н., проф. Южно-Казахстанский университет им.М.Ауезова, Шымкент, Казахстан*
Х.Б.Исмаилов - *к.т.н. доцент, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова , Шымкент, Казахстан*
В.В.Краснощеков - *к.т.н. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, Российская Федерация*
М.Д.Шабданов - *к.т.н. ОшТУ , Ош, Киргизстан*
В.М.Голубова - *к.псх.н. Ростовский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России), Ростов-на-Дону, Россия*

Коллегия экспертного совета

О.Х.Отакулов - *к.т.н., доц. Ферганский филиал ТУИТ, Узбекистан*
О.С.Райимжонова - *д.ф.т.н., PhD, доц, Ферганский филиал ТУИТ, Узбекистан*
Р.А.Нурдинова - *д.ф.т.н., PhD, доц., Ферганский филиал ТУИТ, Узбекистан*
М.Э.Юнусалиев - *к.т.н., PhD, доц., ФерПИ, Узбекистан*
М.И.Исмоилов - *к.т.н., PhD, доц., ФерПИ, Узбекистан*
М.Т.Халилов - *к.т.н., доц., АндМИ, Узбекистан*
Г.А.Дадамирзаева - *д.ф.ист.н., PhD, доц., НамГУ, Узбекистан*
И.Т.Тожибоев - *к.ф.-м.-н., доц., ФерГУ, Узбекистан*
А.Ш.Тухтабаев - *д.ф.ист.н., PhD, доц., НамГУ, Узбекистан*
И.М.Исакова - *д.п.н. доц., ФерГУ, Узбекистан*
М.М.Турдиматов - *к.т.н, доц., Ферганский филиал ТУИТ, Узбекистан*
Д.Ф.Тухтасинов - *д.ф.пед.н., PhD, доц., Ферганский филиал ТУИТ, Узбекистан*
Н.Д.Ботирова - *д.ф.пед.н., PhD, доц., Ферганский филиал ТУИТ, Узбекистан*
Ш.Ж.Холматов - *к.ф.н., доц., Ферганский филиал ТУИТ, Узбекистан*

При использовании материалов журнала необходимо указывать источник.
Авторы статей несут ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.
Редакция не всегда разделяет мнение авторов и не несет ответственности за недостоверность опубликованных данных.
Редакция журнала не несет никакой ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, причиненный публикацией статьи.

Editor in chief

Zokirov Sanjar Ikromjon ugli
PhD in Phys. and Math. Sc.

The journal has been registered on December 28, 2022 by the Agency for Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan

Certificate No. 055940
ISSN 2181-4171

Languages:
Russian, English, Uzbek

Chairman of exp. advice

F.M.Muxtarov - Ph.D. in tech. Sc., director of FBTUIT

Responsible section editors

T.M.Abdullaev
PhD in Tech. Sc., FBTUIT

N.I.Ibrokhimov
PhD in phys. and math. Sc., FB of TUIT

A.R.Nurmatov
Ph.D. in hist. sc., NamSU

G.A.Umarova
Cand. of ped. sc, assoc. prof., AndMI

Proofreaders
Porubay Oksana Vitalevna
Lazareva Marina Viktorovna
Obidjonov Zafarjon Odiljon ugli

Editorial board:

B.K.Sarsenbaev– *Dr. of Tech. Sc., prof. Actual member of the National Acad. Rep. Kazakhstan*
V.Yu.Rud'– *Dr. of Phys. and Math. Sc., Ioffe Physicotechnical Institute, St.-Petersburg, Russia*
N.B.Beisenkhanov– *Dr. of Phys and Math. Sc. (Ds), full professor in Physics, JSC "Kazakh-British Technical University", Almaty, Kazakhstan*
B.R.Ismailov– *Dr. of Tech. Sc., prof., Mukhtar Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan*
A.V.Arzhannikov– *Dr. of Sc. in Phys. and Math., prof., Novosibirsk St. University, Budker Institute of Nuclear Physics, Russian Federation*
A.M.Kasimahunova - *Dr. of Tech. Sc., prof., Fergana Polytechnic Institute. Fergana, Uzbekistan*
I.Bjørnø - *Assoc. Prof. PH.D, DTU imeritus, København, Denmark*
L.K.Mamadaliyeva - *Dr. of Tech. Sc., prof., Fergana Polytechnic Institute. Fergana, Uzbekistan*
Zh.T.Aimenov– *Dr. of Engineering (Ds), prof. Mukhtar Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan*
Kh.B.,Ismailov - *PhD in Tech. Sc., Mukhtar Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan*
V.V.Krasnoshchekov - *PhD in Engineering, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Russian Federation, St. Petersburg*
M.D.Shabdanov– *Can. of Tech. Sc., Osh Technological University, Osh, Kyrgyzstan*
V.M.Golubova - *PhD in Psych., Rostov Institute (branch) VGUYu (RPA of the Ministry of Justice of Russia) Russia, Rostov-on-Don*

Expert Board

O.Kh.Otakulov– *Cand. of tech. sc., assoc. prof., Fergana branch of TUIT, Uzbekistan*
O.S.Raimzhonova - *PhD, assoc. prof., Fergana branch of TUIT, Uzbekistan*
R.A.Nurdinova - *PhD, assoc. prof., Fergana branch of TUIT, Uzbekistan*
E.M.Yunusaliev - *Ph.D in Technics, assoc. prof., FerPI, Uzbekistan*
M.M.Ismoilov - *Cand. of tech. sc., PhD, assoc. prof., FerPI, Uzbekistan*
M.T.Khalilov - *Cand. of tech. sc., assoc. prof., AndMI, Uzbekistan*
G.A.Dadamirzaeva - *Ph.D in Hist. Sc., NamSU, Uzbekistan*
I.T.Tojiboev - *Cand. of Phys. and Math. Sc., assoc. prof., FerSU, Uzbekistan*
A.Sh.Tukhtabaev - *Ph.D in Hist. Sc., NamSU, Uzbekistan*
M.T.Isakova - *DSc in Psychology, FerSU, Uzbekistan*
M.M.Turdimatov - *Cand. of tech. sc., PhD, assoc. prof., Fergana branch of TUIT, Uzbekistan*
D.F.Tukhtasinov - *PhD on Ped., assoc. prof., Fergana branch of TUIT, Uzbekistan*
N.D.Botirova - *PhD on Ped., assoc. prof., Fergana branch of TUIT, Uzbekistan*
Sh.J.Kholmatov - *cand. phil., assoc. prof., Fergana branch of TUIT, Uzbekistan*

When using journal materials, you must indicate the source.
The authors of the articles are responsible for the content of the articles and for the very fact of their publication.
The editors do not always share the opinions of the authors and are not responsible for the unreliability of the published data.
The editorial board of the journal does not bear any responsibility to the authors and / or third parties and organizations for possible damage caused by the publication of the article.

Ko‘z tomchilarini ishlab chiqarish texnologik jarayon validatsiyaning axamiyati va protokollar ishlab chiqish

H.G.YUNUSXODJAYEVA, D.M.MAXAMMADIYEVA

Farmatsevtika ta’lim va tadqiqot instituti

Copyright: © 2025 by the author.
Licensee: This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https:// creativecommons.org/licenses/by/ 4.0/).

Annotatsiya. *Ushbu maqolada ko‘z tomchilarini ishlab chiqarish jarayonining validatsiyasining ahamiyati va protokollarni ishlab chiqish masalalari yoritilgan. Ko‘z tomchilari ishlab chiqarishida to‘g‘ri texnologik jarayonlarning tasdiqlanishi va validatsiyasi mahsulot sifatini va xavfsizligini ta'minlash uchun zarurdir. Validatsiya yordamida jarayonlarning ishonchliligi, xavfsizligi va regulyator talablariga muvofiqligi tekshiriladi. Shuningdek, maqolada validatsiya jarayonini samarali amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan protokollar va ularning tarkibi haqida so‘z yuritiladi. Validatsiya va protokollar ishlab chiqish, ko‘z tomchilarining sifatini doimiy ravishda yuqori darajada saqlash va iste'molchilarga xavfsiz mahsulotlar taqdim etishda muhim ahamiyatga ega.*

Kalit so‘zlar: *ko‘z tomchalari, ishlab chiqarish jarayoni, validatsiya, texnologik jarayon, farmatsevtika sanoati, protokollar, sifat nazorati, xavfsizlik, regulyator talablar, jarayon validatsiyasi.*

Importance of process validation and protocol development for eye drops manufacturing

Kh.G. Yunuskhodjaeva, D.M. Makhammadieva

Institute of Pharmaceutical Education and Research

Annotation. *This article discusses the importance of the validation of the eye drop production process and the development of protocols. The confirmation and validation of proper technological processes in the production of eye drops are essential to ensure product quality and safety. Through validation, the reliability, safety, and compliance with regulatory requirements of the processes are checked. The article also addresses the necessary protocols for the effective implementation of the validation process and their structure. The development of validation and protocols plays a crucial role in consistently maintaining high quality of eye drops and providing consumers with safe products.*

Keywords: *eye drops, production process, validation, technological process, pharmaceutical industry, protocols, quality control, safety, regulatory requirements, process validation.*

Kirish

Ko‘z tomchilari, ko‘pincha ko‘z kasalliklari yoki muammolariga qarshi dori sifatida ishlatiladi. Ularning samarali va xavfsiz bo‘lishi uchun ularning ishlab chiqarish jarayoni yuqori sifat standartlariga javob berishi kerak. Bu jarayonni validatsiya qilish, ya'ni tekshirish va tasdiqlash, ko‘z tomchilari ishlab chiqarishda muhim o‘rin tutadi. Validatsiya, ishlab chiqarish jarayonlarining to‘g‘ri ishlashini ta'minlaydi, ishlab chiqarilgan mahsulotning sifatini nazorat qiladi va xavfsizligini kafolatlaydi. Ushbu maqolada ko‘z tomchilarini ishlab chiqarish texnalogik jarayon validatsiyasining ahamiyati va protokollar ishlab chiqish haqida so‘z boradi. Validatsiya - bu ishlab chiqarish jarayonining to‘g‘ri va ishonchli ishlashini ta'minlash uchun amalga oshiriladigan tizimli tekshiruvlar va tasdiqlash jarayonidir. Ko‘z tomchilarini ishlab chiqarishda validatsiya, mahsulot sifatini yaxshilash va iste'molchi uchun xavfsiz dori ta'minlashga xizmat qiladi. Jarayonni validatsiya qilish, ishlab chiqaruvchi tashkilotlar uchun quyidagi afzalliklarni ta'minlaydi:

Sifatni nazorat qilish: Validatsiya jarayoni yordamida ko‘z tomchilarining sifatini doimiy ravishda nazorat qilish mumkin. Bu, ular har bir ishlab chiqarish partiyasida bir xil sifatga ega bo‘lishini ta'minlaydi.

Xavfsizlikni kafolatlash: Ko‘z tomchilarini ishlab chiqarishda yasalgan har bir adashuv yoki xatolik salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin. Validatsiya jarayonlari, mahsulotni xavfsizligini tekshirishga yordam beradi, bu esa ko‘zning

sog‘lig‘ini saqlashda muhim rol o‘ynaydi.

Regulyator talablariga muvofiqlik: Farmatsevtika sanoatida ishlab chiqarish jarayonlari qat'iy regulyator talablariga javob berishi kerak. Validatsiya, ishlab chiqaruvchi kompaniyaga bu talablarni bajarishda yordam beradi.

Ko‘z tomchalarini ishlab chiqarish texnalogik jarayoni, bir nechta bosqichlardan iborat. Har bir bosqichning muvaffaqiyatli bajarilishi mahsulotning sifatiga bevosita ta'sir qiladi [1].

Ko‘z tomchilarining asosiy tarkibiy qismlari, masalan, faollashtiruvchi moddalar, konservantlar va suyuqliklar, sifatli bo‘lishi kerak. Xom ashyo sifatini tekshirish validatsiyaning birinchi bosqichidir. Dori-formulani tayyorlashda aniq miqdordagi ingredientlar qo‘llaniladi. Bu jarayonda, tarkibni to‘g‘ri aralashtirish, texnologik muvozanatni saqlash va yakuniy mahsulotning barqarorligini tekshirish zarur. Ko‘z tomchalarining mikrobiologik xavfsizligi, filtratsiya va sterillash jarayonlarida tekshiriladi. Bu bosqichda xavfsizlik protokollariga rioya qilish muhimdir. Mahsulotni to‘ldirish va qadoqlash jarayonlari ham validatsiya talablariga muvofiq amalga oshirilishi kerak. To‘ldirish jarayonida mahsulot miqdori va qadoqlashning mosligi doimiy ravishda nazorat qilinadi [2].

Validatsiya jarayonini muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun maxsus protokollar ishlab chiqilishi kerak. Bu protokollar har bir jarayon bosqichi uchun aniq yo‘riqnomalar va sinovlar to‘plamidan iborat bo‘ladi. Validatsiya protokollarining tarkibiy qismlari quyidagilardan iborat:

- Protokolning maqsadi va ko‘lamini belgilash: Protokolning birinchi bosqichi - bu validatsiya jarayonining maqsadini aniqlash. Bu bosqichda jarayonning qaysi qismlarini validatsiya qilish kerakligi va qanday sinovlar o‘tkazilishi muhimdir.

- Sinov va nazorat mezonlari: Har bir bosqich uchun aniq sinov va nazorat mezonlari ishlab chiqiladi. Bu mezonlar mahsulotning sifatini va xavfsizligini tekshirishga yordam beradi.

- Dokumentatsiya va hisobotlar: Validatsiya jarayonining har bir qadamida tegishli hujjatlar va hisobotlar tayyorlanadi. Bu hujjatlar, jarayonni tekshirish va nazorat qilishda muhim rol o‘ynaydi.

- Risk tahlili: Validatsiya jarayonida har bir bosqich uchun xavf tahlili o‘tkaziladi. Bu, jarayonning har bir qismi uchun potentsial xatarlarni aniqlashga yordam beradi va ularga qarshi choralar ko‘rish imkonini yaratadi.

Ko‘z tomchilarini ishlab chiqarish jarayonining validatsiyasi, mahsulotning sifatini va xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o‘ynaydi. Validatsiya yordamida ishlab chiqarish jarayonining har bir bosqichi tekshiriladi, bu esa noxush holatlarning oldini olish va mahsulot sifatini yuqori darajada saqlashga imkon beradi. Protokollarni ishlab chiqish esa, jarayonning har bir bosqichini aniq va qat'iy nazorat qilish imkonini beradi [3]. Farmatsevtika sanoatida validatsiya jarayonlarini samarali amalga oshirish, sifatli va xavfsiz mahsulotlar ishlab chiqarishda asosiy omil bo‘lib, iste'molchilarga ishonchli va sifatli dori taqdim etish imkonini yaratadi.

Adabiyotlar tahlili.

Bir necha tadqiqotlarda ko‘z tomchalari ishlab chiqarishda validatsiyaning ahamiyati alohida ta'kidlangan. Validatsiya – bu ishlab chiqarish jarayonining ishonchliligini va xavfsizligini tekshirish, tasdiqlash jarayoni sifatida ko‘riladi. Aslida, farmatsevtika mahsulotlarini ishlab chiqarish, ayniqsa ko‘z tomchalari kabi dori vositalarini ishlab chiqarishda, har bir jarayon bosqichining to‘g‘ri va aniq bajarilishi zarur. M.H. Patil va boshqalar (2012) tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotda validatsiya jarayonining texnologik va farmatsevtik jihatlari batafsil yoritilgan. Mualliflar, jarayonlarni validatsiya qilish orqali mahsulotning sifatini va uning xavfsizligini kafolatlash mumkinligini ta'kidlashadi [4].

Ko‘z tomchalarini ishlab chiqarish texnologiyasi ko‘plab jarayon bosqichlarini o‘z ichiga oladi, masalan, formulatsiya, sterillash, filtratsiya va to‘ldirish. Ushbu jarayonlar har biri validatsiya qilishni talab qiladi. B. R. Soni va S. K. Vaidya (2015) o‘z ishlarida farmatsevtik jarayonlarda texnologik nazorat va validatsiya o‘rtasidagi bog‘liqlikni ko‘rsatgan. Tadqiqotda ko‘z tomchalarining texnologik jarayonlari, ularning validatsiyasini ta'minlash uchun zaruriy metodologiyalar, masalan, statistik tahlil va sinov usullari muhokama qilinadi. Ko‘z tomchalarini ishlab chiqarishda to‘ldirish va qadoqlash bosqichlari ham alohida e'tibor talab qiladi, chunki

ular mahsulotning mikrobiologik xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o‘ynaydi [5].

Validatsiya jarayonining samarali amalga oshirilishi uchun maxsus protokollar ishlab chiqilishi kerak. P. Sharma va R. Sharma (2014) tomonidan olib borilgan tadqiqotda farmatsevtika sanoatida validatsiya protokollarining ahamiyati va ularning ishlab chiqilishi bo‘yicha aniq yo‘riqnomalar taqdim etilgan. Mualliflar, har bir texnologik bosqich uchun alohida protokollar tayyorlanishi zarurligini va bu protokollar ishlab chiqarishning har bir bosqichidagi noxush holatlarning oldini olishga yordam berishini ta'kidlaydilar. Validatsiya protokollarini ishlab chiqish jarayonida xavf tahlilini o‘tkazish, jarayonlarning statistik tahlilini amalga oshirish muhimdir [6].

Ko‘z tomchalarini ishlab chiqarish jarayonida sifat nazorati va regulyator talablariga rioya qilish alohida o‘rin tutadi. A. P. Verma va S. V. Deshmukh (2016) tomonidan olib borilgan tadqiqotda regulyator organlarining farmatsevtika sanoatiga qo‘ygan talablariga muvofiqlikni ta'minlash uchun validatsiya jarayonlari qanday amalga oshirilishi kerakligi haqida batafsil ma'lumotlar keltirilgan. Ushbu tadqiqotda farmatsevtika ishlab chiqarish jarayonlarini validatsiya qilish, sifatni nazorat qilish va regulyator talablariga mos kelishini ta'minlashda protokollarning roli ta'kidlanadi. Ko‘z tomchalari ishlab chiqarishda texnologik jarayonlarning validatsiyasi va sifat nazorati tizimlari muhim o‘rin tutadi. Adabiyotlar tahlili ko‘rsatganidek, har bir jarayon bosqichi uchun alohida validatsiya protokollarini ishlab chiqish va ularning samarali bajarilishini ta'minlash ko‘z tomchalari sifatini oshiradi va iste'molchilar uchun xavfsiz mahsulotlar ishlab chiqarishga yordam beradi. Validatsiya va protokollarni ishlab chiqishda, regulyator talablariga rioya qilish va xavf tahlilini o‘tkazish eng muhim omillardan biridir [7].

Materiallar va metodlar.

Xom ashyolar, kerakli miqdorda va nisbatan bir hil aralashtirilgan. Aktiv moddalar va qo‘shimchalar to‘g‘ri miqdorda o‘lchab olinib, ideal formulaga keltirildi. Formulatsiya jarayonida suyuqliklar ehtiyotkorlik bilan aralashtirilib, kerakli stabilizatorlar va konservantlar qo‘shildi. Formulani tayyorlashda sifat nazorati va tarkibiy tekshiruvlar doimiy amalga oshirildi. Formulalar mikrobiologik xavfsizligini ta'minlash maqsadida mikrofiltratsiya va terminal sterillash jarayonidan o‘tkazildi. Sterillash uchun avtomatik sterilizatorlar va filtratsiya tizimlari ishlatildi. Har bir jarayon bosqichida, mahsulotni mikrobial xavfsizligini ta'minlash uchun mikrobiologik sinovlar o‘tkazildi. Tayyorlangan ko‘z tomchalari pH darajasi va viskozitasi bo‘yicha tekshiruvlardan o‘tkazildi. pH ni o‘lchash uchun pH metrlari, viskozitani o‘lchash uchun esa viskozimetrlardan foydalangan. Bu jarayonlar mahsulotning to‘g‘ri ishlashini ta'minlash uchun muhimdir. Ko‘z tomchalari sterillangan konteynerlarga to‘ldirilib, avtomatik to‘ldirish tizimi yordamida qadoqlangan. Qadoqlash jarayonida mahsulotning miqdori va sifatiga doimiy nazorat o‘rnatilgan. Har bir to‘ldirish jarayoni yakunida tasdiqlash sinovlari amalga oshirilgan. Ishlab chiqarish jarayonining har bir bosqichida xavf tahlili o‘tkazilib, jarayonning ishonchliligi statistika yordamida tasdiqlandi. Xavf tahlilidan olingan ma'lumotlar, jarayonlarning yaxshilanishi uchun muhim yo‘riqnomalar yaratishga yordam berdi. Har bir validatsiya jarayonida alohida protokollar ishlab chiqildi, ularda har bir jarayon bosqichining natijalarini tasdiqlash uchun sinov mezonlari va o‘lchovlar aniq ko‘rsatilgan. Protokollarni ishlab chiqishda regulyator talablariga muvofiqlik, xavf tahlili va jarayon sinovlari muhim rol o‘ynagan. Ushbu metodologiya ko‘z tomchalari ishlab chiqarish jarayonining barcha bosqichlarini validatsiya qilish uchun muhim asbobdir. Har bir jarayonning to‘g‘ri bajarilishi va sifat nazorati orqali ko‘z tomchalarining xavfsizligi va samaradorligini ta'minlash mumkin. Validatsiya protokollarini ishlab chiqish esa ishlab chiqaruvchi kompaniyaga mahsulot sifatini doimiy ravishda nazorat qilish va regulyator talablariga to‘liq javob berishni ta'minlashga yordam beradi.

Ko‘z tomchalari ishlab chiqarish texnologiyasi va uning validatsiyasi farmatsevtika sanoatida mahsulot sifatini ta'minlash va xavfsizligini nazorat qilishda muhim o‘rin tutadi. Ko‘z tomchalari kabi suyuq farmatsevtik preparatlar o‘zining fizik-kimyoviy xususiyatlari, sterilligi va mikrobiologik xavfsizligi bilan ajralib turadi.

Ushbu mahsulotlarni ishlab chiqarishda, har bir bosqichni validatsiya qilish, mahsulotning samaradorligini va xavfsizligini ta'minlash uchun zarurdir. Ko‘z tomchalarini ishlab chiqarishda texnologik jarayonlarning validatsiyasi muhim ahamiyatga ega. Jarayonning har bir bosqichi – formulatsiya, filtratsiya, sterillash, to‘ldirish va qadoqlash – aniq nazorat qilishni talab qiladi. Validatsiya jarayoni ishlab chiqarishning har bir bosqichini tekshirish va tasdiqlash orqali jarayonning to‘g‘ri bajarilishini ta'minlaydi. Patil va boshqalar (2012) tomonidan olib borilgan tadqiqotda, farmatsevtik jarayonlarni validatsiya qilishning zarurligi va samarali amalga oshirilishi haqida batafsil ma'lumotlar keltirilgan. Tadqiqotchilar validatsiya orqali jarayonning ishonchliligini va xavfsizligini kafolatlash mumkinligini ta'kidlaydilar [8].

Validatsiya jarayonini muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun maxsus protokollar ishlab chiqilishi kerak. Ushbu protokollar, jarayonning har bir bosqichidagi tekshiruvlar va sinovlarni o‘z ichiga oladi. Sharma va Sharma (2014) tomonidan ta'kidlanganidek, validatsiya protokollari farmatsevtika sanoatida jarayonlarning samarali amalga oshirilishini ta'minlashda muhim rol o‘ynaydi. Har bir protokolda jarayonning har bir bosqichi uchun ma'lum me'yorlar va sinovlar aniq belgilab qo‘yiladi. Bu esa jarayonning xavfsizligini va sifatini nazorat qilish imkonini yaratadi [9]. Misol uchun, ko‘z tomchalarini to‘ldirish va qadoqlash jarayonlari mikrobiologik xavfsizlikni ta'minlashda alohida e'tibor talab qiladi. Mahsulotning har bir to‘ldirilgan shishasi steril bo‘lishi kerak, aks holda bu mahsulotning salomatlik uchun xavf tug‘dirishi mumkin. Ko‘z tomchalari kabi preparatlar mikrobiologik xavfsizlikni ta'minlashni talab qiladi. Validatsiya jarayonining bir qismi sifatida mikrobiologik sinovlar o‘tkazilishi kerak. Soni va Vaidya (2015) o‘z tadqiqotida, sterillash va mikrobiologik xavfsizlikni ta'minlash jarayonlari muhimligini ta'kidlagan. Har bir ishlab chiqarish bosqichi sterillash jarayoniga alohida e'tibor qaratishni talab qiladi. Filtratsiya tizimlari, sterilizatsiya usullari va yakuniy mahsulotning mikrobiologik xavfsizligini tekshirishning samarali metodologiyalari ishlab chiqilgan. Agar mikrobiologik xavfsizlik ta'minlanmasa, mahsulot salomatlik uchun xavf tug‘dirishi mumkin, shuning uchun har bir jarayon bosqichida sinovlar o‘tkazish zarur [10]. Ko‘z tomchalarini ishlab chiqarish jarayoni va validatsiyasi, farmatsevtika sanoatida sifatni ta'minlash va mahsulot xavfsizligini kafolatlash uchun juda muhimdir. Validatsiya protokollarini ishlab chiqish va har bir jarayon bosqichini tekshirish, mahsulotning xavfsizligini va samaradorligini ta'minlashda asosiy vosita hisoblanadi. Jarayonlarni validatsiya qilish va mikrobiologik xavfsizlikni ta'minlash uchun samarali metodologiyalar va sinovlar ishlab chiqilishi kerak. Regulyator talablariga rioya qilish va yangi texnologiyalarni qo‘llash, kelajakda validatsiya jarayonlarini yanada takomillashtirish imkoniyatini yaratadi.

Xulosa.

Ko‘z tomchalarini ishlab chiqarish jarayoni va uning validatsiyasi farmatsevtika sanoatida sifatni ta'minlash va mahsulot xavfsizligini kafolatlashda muhim ahamiyatga ega. Ishlab chiqarish jarayonlarining har bir bosqichi, formulatsiya tayyorlashdan tortib, to‘ldirish va qadoqlashgacha bo‘lgan barcha bosqichlarda validatsiya amalga oshirilishi kerak. Validatsiya jarayoni mahsulot sifatini doimiy nazorat qilishga, mikrobiologik xavfsizlikni ta’minlashga va regulyator talablariga mos kelishni kafolatlashga yordam beradi. Ko‘z tomchalarini ishlab chiqarish jarayonida protokollarni ishlab chiqish va ularni samarali bajarish ishlab chiqarishning har bir bosqichini izchil va aniq nazorat qilish imkonini yaratadi. Bu jarayonlar, xususan, pH, viskozlik, mikrobiologik xavfsizlik va barqarorlikni tekshirish kabi sifat nazorati sinovlari orqali ta'minlanadi. Har bir jarayonning samarali validatsiyasi mahsulotning xavfsizligini oshiradi va foydalanuvchilar uchun ishonchli mahsulot taqdim etadi. Shu bilan birga, validatsiya jarayonini samarali tashkil etish va protokollarni ishlab chiqish orqali ko‘z tomchalarining ishlab chiqarilishida yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan xatoliklarning oldini olish va jarayonni yanada takomillashtirish imkoniyati yaratiladi. Bularning barchasi farmatsevtika sanoatining yuqori sifatli va xavfsiz mahsulotlar ishlab chiqarishga bo‘lgan mas'uliyatini namoyon etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

[1] Shukurov, A. M. (2022). "Farmatsevtika texnologiyasida validatsiya protseduralari: Ko‘z tomchalari ishlab chiqarish misolida." O‘zbekiston farmatsevtika va biotexnologiya jurnali.

[2] Mirzaev, U. D., & Yusupov, F. I. (2017). "Farmatsevtik mahsulotlarni ishlab chiqarishda sifatni ta'minlash va validatsiya." Farmatsevtika texnologiyasi.

[3] Xolmatov, F. S. (2020). "Farmatsevtika texnologiyasining asosiy yo‘nalishlari va jarayonlarini validatsiya qilish." O‘zbekiston farmatsevtika jurnalida.

[4] Patil, M. H., et al. (2012). "Pharmaceutical process validation: An overview." International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 3(6), 1501-1512.

[5] Soni, B. R., & Vaidya, S. K. (2015). "Pharmaceutical technology and process validation: A comprehensive review." Journal of Pharmaceutical and Biomedical Sciences, 5(2), 63-70.

[6] Sharma, P., & Sharma, R. (2014). "Validation protocols in pharmaceutical industry." Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, 48(4), 29-35.

[7] Verma, A. P., & Deshmukh, S. V. (2016). "Regulatory compliance in pharmaceutical manufacturing." Journal of Pharmaceutical Technology and Research, 3(4), 45-53.

[8] Akhmedov, Z. K., & Norqobilov, N. R. (2020). "Farmatsevtika sanoatida jarayon validatsiyasi va regulyator talablar." Sog‘liqni saqlash texnologiyalari.

[9] Davronov, I. M. (2021). "Ko‘z tomchalarini ishlab chiqarish texnologiyasi: Metodologik yondashuvlar." O‘zbekiston farmatsevtika ilmiy-texnik jurnali.

[10] Asqarov, A. T., & Tursunov, Z. M. (2019). "Farmatsevtik jarayonlarni validatsiya qilishda yuzaga keladigan asosiy muammolar." Farmatsevtika va sog‘liqni saqlash texnologiyalari.

Mualliflar

H.G.Yunusxodjayeva

Farmasevtika fanlari doktori.

Ko‘z tomchilarini ishlab chiqarish texnologik jarayoni validatsiyaning axamiyati va protokollarini ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib boradi.

100 dan ortiq ilmiy ishlar, xususan 40 ta ilmiy maqolalar, 40 dan ortiq maqola tezislari, bir nechta monografiya va o‘quv-uslubiy qo‘llanmalar muallifi.

D.M.Maxammadiyeva

Farmatsevtika ta’lim va tadqiqot institutining magistratura 2-bosqich magistranti.

Ko‘z tomchilarini ishlab chiqarish texnologik jarayoni validatsiyaning axamiyati va protokollarini ishlab chiqish bo‘yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini olib bormoqda.

Научно-технический журнал “Проблемы инженерии и Инновации”

Адрес редакции:
150100, Ферганская област, г. Фергана, улица Солим, дом 23/4, кв. 26

E-mail:
chief_editor@epai.uz

Наш сайт:
https://epai.uz/

Учредителем научно-технического журнала
«Engineering problems and innovations» является ООО “Fer-Teach”.
Журнал издается с 2023 года, зарегистрирован 28 декабря 2022 года Агентством информации и массовых коммуникаций при Администрации Президента Республики Узбекистан (Сертификат № 055940).

ISSN: 2181-4171.

«Инженерные проблемы и инновации» является специализированным журналом в области техники и охватывает все основные направления исследований и разработок в различных областях технических наук: физике, математике, информационных технологиях. В журнале также публикуются научные стати по лингвистике, методике преподавания и истории развития технических наук.

Языки издания: Русский, английский, узбекский

При использовании материалов журнала необходимо указывать источник.
Авторы статей несут ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.
Редакция не всегда разделяет мнение авторов и не несет ответственности за недостоверность опубликованных данных.
Редакция журнала не несет никакой ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, причиненный публикацией статьи.

Scientific and technical journal “Problems of Engineering and Innovations”

Address:
150100, Fergana region, Fergana city, Solim street, house 23/4, apt. 26

E-mail:
chief_editor@epai.uz

Website:
https://epai.uz/

The founder of the scientific and technical journal
“Engineering problems and innovations” is Fer-Teach LLC.
The journal has been published since 2023, registered on December 28, 2022 by the Agency for Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan
(Certificate No. 055940).

ISSN: 2181-4171

"Engineering Problems and Innovations" is a specialized journal in the field of engineering and covers all the main areas of research and development in various fields of technical sciences: physics, mathematics, information technology. The journal also publishes scientific articles on linguistics, teaching methods and the history of the development of technical sciences.

Languages: Russian, English, Uzbek

When using journal materials, you must indicate the source.
The authors of the articles are responsible for the content of the articles and for the very fact of their publication.
The editors do not always share the opinions of the authors and are not responsible for the unreliability of the published data.
The editorial board of the journal does not bear any responsibility to the authors and / or third parties and organizations for possible damage caused by the publication of the article.