

EDITORIAL LEADERSHIP

Editor-in-Chief:

Rustam SHAMSHIDDINOV – DSc (Law), Professor

Deputy Editor:

Alokhon ALIKARIEVA – PhD (Sociology), Associate Professor, *National University of Uzbekistan*

Editorial Board:

Azamat AKHMEDOV – DSc (Technology), Associate Professor, *Tashkent State Technical University*

Behzod ABBASOV – PhD (History), Associate Professor, *Namangan State University*

Bekhzod ERNAZAROV – PhD (Sociology), Associate Professor, *Urgench State University*

Botirali VAKHOBOV – PhD (History), Associate Professor, *Namangan State University*

Botirjon MALLABAYEV – PhD (History), Associate Professor, *Namangan State University*

Damira MIRZAKHALILOVA – PhD (Economics), Associate Professor, *Tashkent Branch of the Gubkin Russian State University of Oil and Gas*

Dilnoza KHAMDAMOVA – PhD (Technology), *Tashkent Institute of Chemical Technology*

Donokhon ACHILOVA – DSc (Medicine), Associate Professor, *Bukhara State Medical Institute*

Farkhod CHORSHANBIYEV – DSc (Agriculture), Associate Professor, *Tashkent State Agrarian University*

Farkhod IBRAGIMOV – DSc (Technology), Associate Professor, *Tashkent State University of Transport*

Jakhongir BOTIROV – PhD (Medicine), *Andijan State Medical Institute*

Javlon JURAYEV – PhD (Agriculture), Associate Professor, *Tashkent State Agrarian University*

Kamaldin YUNUSOV – DSc (Politics), Professor, *Andijan State University*

Laziz KHAYITOV – PhD (Medicine), *Samarkand State Medical Institute*

Marifjon AKHAMEDOV – PhD (Pedagogy), Associate Professor, *State Conservatory of Uzbekistan*

Mokhigul OTAMIRZAEVA – PhD (Geography), *University of Business and Science*

Mokhirakhon MUYDINOVA – PhD (Sociology), *Namangan State University*

Muyassar NAVRUZOVA – PhD (Philology), Associate Professor, *Bukhara State University*

Nigora ASHUROVA – PhD (Medicine), Associate Professor, *Bukhara State Medical Institute*

Nodirakhon NISHONOVA – PhD (Medicine), *Andijan State Medical Institute*

Olga KOMAROVA – Associate Professor, *Uzbekistan State Institute of Arts and Culture*

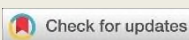
Sarvara BOBOKULOVA – PhD (Medicine), *Bukhara State Medical Institute*

Shakhnoza SADIKOVA – Associate Professor, *Tashkent State Technical University*

Sirojiddin SHIRMATOV – PhD (Pedagogy), Associate Professor, *Customs Institute of the State Customs Committee*

Umid MUKHITDINOV – PhD (Technology), Associate Professor, *Tashkent Institute of Chemical Technology*

Feruza KHUDOYOROVA – PhD (Veterinary), Senior Researcher, *Scientific-Research Institute of Veterinary*



PRODUCTION OF CELLULOSE AND MICROCRYSTALLINE CELLULOSE (MCC) FROM THE STEM OF THE MEDICINAL PLANT *PHYSALIS ANGULATA*

Dilnoza Khamdamova¹, Makhmud Primkulov¹, Arofat Tadjibaeva¹.

¹Tashkent Institute of Chemical Technology.

 <https://doi.org/10.5281/zenodo.20551992>

Key words: *Physalis angulata, microcrystalline cellulose, cellulose, medicinal plants, plant marc, soda pulping method, sodium hydroxide, tablet technology.*

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a technology for obtaining cellulose from the aerial part of *Physalis angulata* and producing microcrystalline cellulose intended for application in the pharmaceutical industry. In the study, the plant marc was crushed to 3–5 cm, and easily and poorly soluble substances were separated by extraction. Cellulose was obtained by the soda pulping method using NaOH solutions of different concentrations. The obtained samples were bleached in a 6% hydrogen peroxide solution, washed, dried, and evaluated for their physicochemical properties. The results showed that treatment with a 6% NaOH solution was the most optimal condition in terms of cellulose yield and quality indicators. Under this regime, the cellulose yield reached 38.2%. The study demonstrated that obtaining microcrystalline cellulose from *Physalis angulata* marc is a promising approach for expanding the local raw material base and for its potential use in tablet production.

DORIVOR O'SIMLIK *PHYSALIS ANGULATA* POYASIDAN SELLYULOZA VA MIKROKRISTALL SELLYULOZA (MKS) OLIISH

Kalit so'zlar: *Physalis angulata, mikrokristallik selluloza, selluloza, dorivor o'simliklar, o'simlik shroti, natron usuli, natriy gidroksid, tabletka texnologiyasi.*

ANNOTATSIYA

Ushbu tadqiqotning maqsadi *Physalis angulata* o'simligining yer ustki qismidan selluloza ajratib olish va undan farmatsevtika sanoatida qo'llashga mo'ljallangan mikrokristallik selluloza olish texnologiyasini ishlab chiqishdan iborat. Tadqiqotda o'simlik shroti 3–5 sm gacha maydalandi, tarkibidagi oson va qiyin eriydigan moddalar ekstraksiyalash usuli bilan ajratildi, selluloza esa natron usulida turli konsentratsiyadagi NaOH eritmalarida pishirish orqali olindi. Olingan namunalar 6% vodorod peroksid eritmasida oqartirilib, yuvildi, quritildi hamda fizik-kimyoviy xossalari baholandi. Natijalarga ko'ra, 6% li NaOH eritmasida pishirish selluloza chiqimi va sifat ko'rsatkichlari bo'yicha eng maqbul sharoit ekanligi aniqlandi. Ushbu rejimda selluloza miqdori 38,2% ni tashkil etdi. Tadqiqot *Physalis angulata* shrotidan mikrokristallik selluloza olish mahalliy xomashyo bazasini kengaytirish va tabletkalar ishlab chiqarishda foydalanish uchun istiqbolli ekanligini ko'rsatdi.

Ma'lumki, mamlakatimizda aholini sifatli, xavfsiz va samarali dori vositalari bilan ta'minlashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Xususan, 2022–2026 yillarda respublika farmatsevtika tarmog'ini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar yuzasidan O'zbekiston Respublikasi Prezidentining bir qator farmon va qarorlari qabul qilingan.

Mikrokristallik selluloza (MKS) sanoatning bir qancha tarmoqlarida, jumladan, oziq-ovqat, kimyo sanoati, farmatsevtika va tibbiyot amaliyotida keng qo'llaniladi. Farmatsevtika sohasida MKS qattiq dori shakllari texnologiyasida to'ldiruvchi, sirpantiruvchi, yuqori molekulyar birikmalar (YuMB) bilan birgalikda biofaol modda ta'sirini uzaytiruvchi hamda parchalovchi komponent sifatida muhim texnologik ahamiyatga ega [1, B.72]. Substansiyaga 5–20% miqdorida qo'shilganda, u presslanadigan massani to'g'ridan-to'g'ri presslash imkonini beradi. Selluloza yuqori darajada presslanuvchi material bo'lib, bog'lovchi modda sifatida ham qo'llaniladi. MKS asosida ta'sir etuvchi moddaning yaxshi presslanishi selluloza zarrachalari o'rtasidagi vodorod bog'lari ortishi jarayonida yuzaga keladigan plastik deformatsiya bilan izohlanadi. MKS suvni o'ziga oson shimadi va gidratatsiyaga uchraydi, natijada tabletkadan ta'sir etuvchi moddaning ajralib chiqishini osonlashtiradi. Tibbiyotda MKS oziq-ovqat tolasi sifatida ham baholanadi.

Tolalar neytral va zararsiz bo'lgani sababli oshqozon-ichak tizimidagi toksik moddalar, shlaklar, erkin radikallar, radionuklidlar va og'ir metallarni adsorbsiyalash xususiyatiga ega. Shu bilan birga, oshqozon-ichak traktida suyuqlikni faol so'rishi natijasida uning hajmi bir necha barobar ortadi va organizmda to'qlik hissin yuzaga keltiradi. Bu esa insonlarda ortiqcha vazn ortishining oldini olishga xizmat qiladi. Hozirgi kunga qadar MKS asosan paxta va yog'och sellyulozasidan olingan. O'zbekistonda dorivor o'simliklarning 112 turi ilmiy tibbiyotda foydalanish uchun ro'yxatga olingan bo'lib, ulardan 70 turi farmatsevtika sanoatida faol qo'llanilmoqda. Oddiy fizalis o'simligidan O'zFA O'simlik moddalari kimyosi institutida faol moddalar ajratib olingach, qolgan shrot tarkibida sellyuloza saqlanib qoladi. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi ushbu sellyuloza qismini ajratib olish, undan mikrokristallik sellyuloza sintez qilish hamda farmatsevtika sanoatida dori tabletkalarini tayyorlashda qo'llash imkoniyatlarini o'rganishdan iborat [2, B.35].

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi - dorivor o'simlik *Physalis angulata*ning yer ustki qismidan sellyuloza va mikrokristallik sellyuloza olish texnologiyasini ishlab chiqish.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot obyekti sifatida *Physalis angulata* o'simligi tanlandi. Ushbu o'simlik rus tilida "fizalis obyknovenniy", o'zbek tilida "oddiy fizalis" deb yuritiladi. *Physalis angulata* nomi lotin va yunon tillaridan kelib chiqqan bo'lib, "pufak" ma'nosini bildiradi. U bir yillik, baquvvat o'tsimon o'simlik bo'lib, bo'yi 60–120 sm gacha yetadi. Barglari quyuq yashil, oval shaklda va qirrali-tishli; gullari besh qirrali, och sariq rangda; to'q sariq rangli mevalari esa kosacha ichida joylashgan. *Physalis angulata* asosan Meksika, tropik va subtropik mamlakatlarda keng tarqalgan. Hozirgi vaqtda u Toshkent viloyatining Parkent tumanida ham yetishtirilmoqda. O'simlik poyalari tarkibida sellyulozadan tashqari lignin, saxaridlar, yelimlovchi va boshqa moddalar mavjud. Ushbu o'simlikning barcha qismlari foydali hisoblanadi. Xalq tabobatida uning barglaridan bo'tqa va sharbat tayyorlanadi; quritilgan barglari, mevasi, guli va ildizidan ham foydalaniladi. Mevalari xom va pishgan holatda iste'mol qilinadi. Meva tarkibida turli organik kislotalar, jumladan, stanli, vinoli, olmalı, yantar va limon kislotalari, shuningdek, C vitamini mavjud. Ulardan oshqozon-ichak, siydik yo'llari, sariqlik va revmatizm kasalliklarini davolashda foydalaniladi. Gullari qaynatmasi esa ichki va tashqi kasalliklarni davolashda qo'llaniladi. Sellyuloza qismini ajratib olish uchun dastlab o'simlik poyasi 3–5 sm o'lchamda maydalanadi. Tarkibidagi oson va qiyin eriydigan moddalar ekstraksiyalash usuli orqali ajratib olinadi. Ekstraksiyalash jarayonida eritmaning rangi, ya'ni optik zichligi ortib boradi; tarkibdagi eriydigan moddalar to'liq ajralib chiqqach, optik zichlik o'zgarish holatda qoladi [3, B. 72; 4, B. 108]. Ekstraksiyalash jarayoni suvda – oson eriydigan moddalarni, kislota va ishqor eritmalarida esa qiyin eriydigan moddalarni ajratish maqsadida olib borildi. Jarayon boshlangandan so'ng 60 daqiqa davomida poya tarkibidagi eriydigan moddalar ajratuvchi eritmaga o'tadi. Oson eriydigan qism 35–40% ni, qiyin eriydigan qism esa 60–65% ni tashkil etadi.

Natijalar

Namuna tarkibidagi sellyuloza qismini ajratib olish natron usulida qaynatish, ya'ni pishirish orqali amalga oshirildi. Pishirish jarayoni dastlab laboratoriya sharoitida kolbada qaynatish yo'li bilan, natriy gidroksid (NaOH)ning 2, 4, 6, 8 va 10% li konsentratsiyalarida olib borildi. Pishirish natijasida yarim tayyor sellyuloza olindi. Oqartirish jarayoni 6% li vodorod peroksid (H_2O_2) eritmasida qaynatish orqali amalga oshirildi. Olingan namunalar neytral muhitgacha yuvildi, so'ng 105–110 °C haroratda 45 daqiqa davomida quritildi. Shundan keyin namunalar miqdori aniqlanib, ularning fizik-kimyoviy xossalari o'rganildi (1-jadval) [5, B. 43].

1-jadval

Physalis angulata o'simligi shrotini pishirish jarayonida ishqor konsentratsiyasining olingan sellyuloza miqdori va fizik-kimyoviy xossalari ta'siri

NaOH konsentratsiyasi, %	Sellyuloza miqdori, %	Suvda bo'kish darajasi, %	Havodagi namlikni so'rish darajasi, %	Kul miqdori, %
2	35,4	225,6	103,0	2,4
4	34,4	220,0	107,1	2,5
6	38,2	220,0	108,6	1,8
8	36,8	226,2	107,4	1,9
10	35,4	194,1	105,2	1,9

O'tkazilgan tajribalar natijasida shrotni pishirish jarayoni uchun maqbul ishqor konsentratsiyasi tanlandi. Sellyuloza qismini ajratib olish natron usulida amalga oshirildi: namuna 6% li natriy gidroksid eritmasida, gidromodul 1:10 nisbatda, 0,4 MPa bosim ostida 4 soat davomida pishirildi. Shundan so'ng 6% li vodorod peroksid eritmasida 1 soat davomida qaynatildi. Olingan namuna neytral muhitgacha yuvildi, xona haroratida quritildi va uning miqdori aniqlandi [6, B.2].



1-rasm. Olingan selluloza namunalari: oqartirilmagan va oqartirilgan selluloza

Olingan sellulozadan mikrokristallik selluloza olish quyidagi tartibda amalga oshirildi [7, B. 10]. Sellyulozadan 5 g namuna tortib olinib, 1,5% li vodorod peroksid hamda 1% li sulfat kislota eritmalarining 1:1 hajmiy nisbatdagi aralashmasidan foydalanildi. Laboratoriya sharoitida gidroliz jarayoni 30, 60 va 120 daqiqa davomida qaynatish orqali olib borildi. Gidroliz davomiyligining olingan MKS unumiga ta'siri aniqlandi va natijalar 2-jadvalda keltirildi.

2-jadval

Physalis angulata sellulozasidan MKS olishda gidroliz vaqtining MKS unumiga ta'siri

Tajriba №	Gidroliz eritma: $H_2O_2 : H_2SO_4$ hajm nisbat	Gidroliz vaqti, daqiqa	MKS miqdori, %
1	1:1	30	75,0
2		60	67,8
3		120	47,0

2-jadval ma'lumotlaridan ko'rinadiki, sellulozaning gidroliz vaqti ortib borishi bilan olingan MKS miqdori kamayadi. Bu holat sellulozaning gidrolizlanib, suyuq fazaga o'tishi bilan izohlanadi. Olingan MKSning umumiy ko'rinishi 2-rasmda, fizik-kimyoviy xossalari esa 3-jadvalda keltirilgan.



2-rasm. Mikrokristallik sellulozaning umumiy ko'rinishi

3-jadval

Physalis angulata sellulozasidan olingan MKSning fizik-kimyoviy xossalari

Gidroliz vaqti, daqiqa	Kul miqdori, %	Namligi, %	Havodagi namlikni so'rish darajasi, %	Suvda bo'kishi darajasi, %	Hajm massasi, g/sm ³
30	0,13	6,7	12,3	172	0,41
60	0,12	6,8	10,2	185	0,39
120	0,14	7	10,0	181	0,42

Muhokama

Olingan MKSni tabletka texnologiyasida tatbiq etish imkoniyatlarini baholash maqsadida uning texnologik xossalari ilmiy adabiyotlarda keltirilgan usullar asosida o'rganildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, MKSning asosiy farmako-texnologik ko'rsatkichlari ijobiy baholandi va ular 4-jadvalda keltirildi [8, B. 45; 9, B. 2]. Jadvalda *Physalis angulata* sellulozasidan olingan MKS ko'rsatkichlari paxta sellulozasidan hamda boshqa dorivor o'simliklar sellulozasidan olingan MKS namunalari bilan taqqoslangan. Bunday solishtirish muhim ahamiyatga ega, chunki hozirgi kunga qadar MKS asosan paxta yoki yog'och sellulozasidan olingan [10, B. 70].

4-jadval

Physalis angulata sellulozasidan olingan MKS va paxta MKS sifat ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	MKS xarakteristikasi va me'yor			
	TSh 23773839-001:2017 (paxta MKS)	<i>Physalis angulata</i>	Rastoropsha	Konsolida
1. Tashqi ko'rinishi	Oq, mayda kristal kukun	Och kulrang, mayda kristal kukun	Oq, mayda kristall kukun	Oq, mayda kristall kukun
2. Hidi va mazasi	Hidsiz va mazzasiz			
3. Kul miqdori, %	0,10	0,13	0,40	0,45
4. Namligi, %	7,0	6,7	7,0	7,0
5. Zarrachalarning o'rtacha o'lchami, mkm	100-500	100-250	300-350	300-350
6. Polimerlanish darajasi	300	270	300	250
7. Suvdagi pH ko'rsatkichi	Neytral			
8. Oqlik darajasi	80	75	78	78
9. Suvda bo'kish, %	166	172	182	185

Xulosa va takliflar

Shunday qilib, ilk bor dorivor o'simlik vakillaridan biri bo'lgan *Physalis angulata* shrotidan MKS ajratib olindi. Olingan MKSning ijobiy farmako-texnologik xossalari uning farmatsevtika sanoatida qo'llanish imkoniyatini ko'rsatdi. *Physalis angulata* sellulozasidan MKS sintez qilishda gidroliz davomiyligi 30 daqiqa bo'lganda MKS unumi 75% ni tashkil etdi. Olingan MKSning texnologik xossalari qoniqarli bo'lib, uni qattiq dori shakllari texnologiyasida to'ldiruvchi, bog'lovchi, parchalovchi va sirpantiruvchi yordamchi modda sifatida qo'llash mumkin.

O'tkazilgan tadqiqot *Physalis angulata* o'simligining yer ustki qismi, xususan faol moddalar ajratib olingandan keyin qoladigan shrot tarkibidagi sellulozani ajratib olish va undan mikrokristallik selluloza olish imkoniyatini ilmiy asoslashga qaratilgan.

Maqolada mikrokristallik sellulozaning farmatsevtika sanoatidagi texnologik ahamiyati, ayniqsa tabletkalar ishlab chiqarishda to'ldiruvchi, bog'lovchi, parchalanishni ta'minlovchi va presslanish xossalari yaxshilovchi modda sifatidagi o'rni asoslab berilgan. MKSning suvni shimish, gidratatsiyalanish va ta'sir etuvchi moddani tabletkadan ajralib chiqishiga ko'maklashish xususiyatlari uni qattiq dori shakllari texnologiyasida muhim yordamchi modda sifatida baholash imkonini beradi.

Tadqiqotda *Physalis angulata* o'simligi mahalliy sharoitda yetishtirilishi, uning poyalari tarkibida selluloza bilan bir qatorda lignin, saxarid, yelimlovchi va boshqa moddalar mavjudligi ko'rsatib o'tilgan. Sellyuloza qismini ajratib olishdan oldin xomashyoni 3–5 sm o'lchamgacha maydalash, so'ng oson va qiyin eriydigan moddalarni ekstraksiyalash orqali ajratish zarurligi aniqlangan. Ekstraksiyalash jarayonida optik zichlikning o'zgarishi eriydigan moddalar ajralib chiqish dinamikasini baholash mezonini sifatida qo'llangan. Natijalarga ko'ra, oson eriydigan moddalar ulushi 35–40 foizni, qiyin eriydigan moddalar ulushi esa 60–65 foizni tashkil etishi aniqlangan.

Asosiy tajribalar shrot tarkibidan sellulozani natron usulida ajratib olishga qaratilgan. Natriy ishqorining 2, 4, 6, 8 va 10 foizli konsentratsiyalari sinovdan o'tkazilib, olingan selluloza miqdori va fizik-kimyoviy xossalari solishtirilgan.

Jadval natijalari 6 foizli NaOH eritmasida sellyuloza chiqimi eng yuqori – 38,2 foiz bo‘lganini ko‘rsatadi. Shuningdek, ushbu sharoitda kul miqdorining nisbatan pastligi va namunalar fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarining maqbulligi tanlangan texnologik rejimning asoslanganligini tasdiqlaydi.

Shundan kelib chiqib, *Physalis angulata* shrotini 6 foizli natriy ishqori eritmasida, gidromodul 1:10 nisbatda, 4 soat davomida 0,4 MPa bosimda pishirish, keyin esa 6 foizli vodorod peroksid eritmasida 1 soat oqartirish maqbul texnologik sharoit sifatida belgilangan.

Maqolada keltirilgan tajriba natijalaridan kelib chiqib, *Physalis angulata* o‘simligining faol moddalar ajratib olingandan keyingi shrotidan sellyuloza va mikrokristallik sellyuloza olish texnologiyasini farmatsevtika sanoati uchun istiqbolli yo‘nalish sifatida rivojlantirish maqsadga muvofiqdir. Bunda sellyuloza ajratib olish jarayonida 6 foizli NaOH eritmasidan foydalanish, gidromodulni 1:10 nisbatda saqlash, pishirishni 4 soat davomida 0,4 MPa bosimda olib borish hamda keyingi bosqichda 6 foizli vodorod peroksid bilan oqartirish tavsiya etiladi.

Mazkur texnologik yondashuv mahalliy dorivor o‘simlik xomashyosidan samarali foydalanish, chiqindi sifatida qoladigan shrotni qayta ishlash va tabletkalar ishlab chiqarishda qo‘llanishi mumkin bo‘lgan mikrokristallik sellyuloza olish imkoniyatini yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Кугач В.В., Константин Ж. Микрокристаллическая целлюлоза в производстве таблеток // Вестник фармации. –2006. –№ 4. –С. 72–79.
2. Умарова В., Мардонов А., Хамдамова Д., Акмалова Г., Примкулов М. Получение МКЦ из бахчевых культур // Химия и химическая технология. –2020. –№ 1. –С. 34–37.
3. Технология лекарств промышленного производства / под ред. проф. В.И. Чуешова и др. –Винница: Нова книга, 2014. –Т. 1–2.
4. Hamdamova D., Umarova V., Primkulov M. Mikrokristallik selliyuloza texnologiyasi [Matn]: monografiya. –Toshkent: “Tafakkur tomchilari”, 2021. –208 bet.
5. Хамдамова Д.Ш., Умарова В.К., Примкулов М.Т. Получение микрокристаллической целлюлозы из лекарственных растений (*Amaranthus* и *Silybum marianum*) // Universum: Химия и биология. –2022. –№ 6(96), ч. 3. –С. 43–49.
6. Hamdamova D., Umarova V., Primkulov M., Khusenov A. Study on the microcrystalline cellulose from medicinal plants // E3S Web of Conferences. –2023. –Vol. 434. –Article 03038. –DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202343403038>.
7. Петропавловский Г.А., Котельникова Н.Е. Микрокристаллическая целлюлоза // Химия древесины. –1979. –№ 6. –С. 3–21.
8. Хамдамова Д.Ш., Умарова В.К., Таджиева А.Дж., Примкулов М.Т. МКЦ асосида таблетка ишлаб чиқариш технологияси // Scholar Scientific Journal. –2023. –22 August. –Р. 44–51.
9. Норматов Г.А., Примкулов М.Т. Изучение процесса получения целлюлозы из стеблей различных однолетних бахчевых культур // Universum: Технические науки: электронный научный журнал. –2018. –№ 11(56). –Москва: ООО «МЦНО».
10. Серков А.Т., Серкова Л.А. Определение набухания волокна в воде // Химические волокна. –1974. –№ 5. –С. 70–71.

ILMIY TAQRIZ

Taqriz qilinayotgan maqola *Physalis angulata* o'simligining yer ustki qismidan sellyuloza ajratib olish hamda undan farmatsevtika sanoatida qo'llanishi mumkin bo'lgan mikrokristallik sellyuloza olish texnologiyasini ishlab chiqishga bag'ishlangan. Tadqiqot mavzusi farmatsevtika sanoati uchun mahalliy xomashyo bazasini kengaytirish, dorivor o'simliklar qoldiqlaridan samarali foydalanish va tabletkalar ishlab chiqarishda texnologik yordamchi modda sifatida mikrokristallik sellyulozani qo'llash imkoniyatlarini aniqlash nuqtayi nazaridan dolzarb hisoblanadi.

Maqolaning ilmiy yangiligi shundaki, unda *Physalis angulata* o'simligi shrotidan sellyuloza qismini ajratib olish va uni keyingi bosqichda mikrokristallik sellyuloza olish uchun xomashyo sifatida baholash masalasi tadqiq etilgan.

Muallif tomonidan natron usulida pishirish jarayonida natriy gidroksidning turli konsentratsiyalari taqqoslanib, sellyuloza chiqimi hamda ayrim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarga ta'siri aniqlangan. Ayniqsa 6 foizli NaOH eritmasi qo'llanganda sellyuloza miqdorining 38,2 foizga yetgani maqolaning asosiy ilmiy natijalaridan biri sifatida e'tirof etiladi. Maqolaning amaliy ahamiyati farmatsevtika texnologiyasi bilan bevosita bog'liq. Mikrokristallik sellyuloza tabletkalar ishlab chiqarishda to'ldiruvchi, bog'lovchi va parchalanishni ta'minlovchi modda sifatida muhim o'rin tutadi. Shu sababli mahalliy dorivor o'simlik shrotidan bunday mahsulot olish texnologiyasining asoslanishi import o'rnini bosuvchi xomashyo manbalarini shakllantirish va ishlab chiqarish chiqindilaridan oqilona foydalanish imkoniyatini yaratadi.

Tadqiqot metodologiyasi umumiy jihatdan izchil tuzilgan. Xomashyoni maydalash, eriydigan moddalarni ekstraksiyalash, turli konsentratsiyadagi NaOH eritmalarida pishirish, vodorod peroksid bilan oqartirish, neytral holatgacha yuvish va quritish bosqichlari aniq bayon qilingan. Natijalar jadval ko'rinishida berilgan ishning tajribaviy asosini kuchaytiradi. Shu bilan birga, maqolada ayrim fizik-kimyoviy ko'rsatkichlarning ilmiy talqini yanada chuqurroq yoritilishi, olingan mikrokristallik sellyulozaning farmatsevtik qo'llanishga yaroqliligini tasdiqlovchi ko'rsatkichlar kengroq muhokama qilinishi maqsadga muvofiq bo'lardi.

Maqolaning kuchli tomonlari sifatida mavzuning dolzarbligi, mahalliy xomashyoga tayanilgani, tajriba sharoitlarining bosqichma-bosqich ko'rsatilgani va maqbul texnologik rejimning tajribaviy ma'lumotlar asosida tanlangani qayd etiladi. Zaif jihatlari esa ayrim terminologik va imloviy noaniqliklar, natijalar muhokamasining nisbatan qisqaligi hamda xulosa qismida texnologik ustunliklarning kengroq umumlashtirilmaganida namoyon bo'ladi.

Umuman olganda, maqola ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo'lib, unda keltirilgan natijalar farmatsevtika texnologiyasi va o'simlik xomashyosini qayta ishlash yo'nalishlari uchun foydali hisoblanadi. Ko'rsatilgan ayrim tahririy va ilmiy-uslubiy kamchiliklar maqolaning asosiy ilmiy qiymatini pasaytirmaydi. Shu bois maqolani IMFAKTOR ilmiy jurnalida chop etishga tavsiya etish mumkin.

Disclaimer ©

This editorial review has been prepared by the Editorial Board of the *Journal of Research & Development* for the purposes of internal editorial assessment and quality assurance within the journal's publication process. This review is intended to provide an analytical overview of the scientific content, methodological approach, and thematic relevance of the submitted work. It does not constitute peer review, does not replace independent expert evaluation, and should not be interpreted as reflecting the personal views of the author(s) or as representing the official position of the journal. The Editorial Board assumes no responsibility for the implementation, interpretation, or consequences of any observations, comments, or analytical conclusions contained in this review. The review may include content generated with the assistance of artificial intelligence tools used for editorial support purposes.

This editorial review is provided solely to enhance transparency in the editorial process and to support the maintenance of academic and publication standards.