



**TECHNOLOGY FOR OBTAINING A DRY EXTRACT WITH A
CHOLERGIC EFFECT BASED ON THE COMPOSITION
“STIGMACHOLE – ZEA”**

Z.U.Mamatkulov

J.G.Bahktiyorov

K.S.Rizaev

Tashkent Pharmaceutical Institute, Oybek str., 45., Tashkent, 100015

(Uzbekistan). e-mail: mzu_77@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13885742>

ARTICLE INFO

Received: 26th September 2024

Accepted: 29th September 2024

Online: 30th September 2024

KEYWORDS

Corn silk and styles (*Styli cum stigmatis Zeae maydis*), rose hips (*Fructus Rosae caninae*), oregano herb (*Herbae Origanii tytthanthum*) and yarrow herb (*Herbe Achilleae millefolii*), flavonoid, extraction, purification from ballast substances, technology.

ABSTRACT

It was found that to purify the extract obtained on the basis of the choleric composition “STIGMACHOLE-ZEA” by extraction on 40% ethyl alcohol, from impurities of a hydrophobic and hydrophilic nature, the concentrated extract was diluted with purified water in a ratio of 1:1, then in the “liquid-liquid” system the extract was treated five times with chloroform, after which the sum of flavonoids was extracted by four-fold treatment with n-butanol. The obtained n-butanol extract was dried and a 15% aqueous solution was prepared from the dry residue, which was then dried in a spray dryer, with the solution feed rate of 5 l / h, where the temperature of the drying agent at the inlet is 190°C, at the outlet 75°C, the solution spray pressure is 0.1-0.15 MPa. As a result of the scientific research, a technology for obtaining a dry extract from the choleric composition “STIGMACHOLE-ZEA” was developed.

**ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУХОГО ЭКСТРАКТА С ЖЕЛЧЕГОННЫМ
ЭФФЕКТОМ НА ОСНОВЕ СБОРА “STIGMACHOLE – ZEA”**

З.У.Маматкулов

Ж.Г.Бахтиеров

К.С.Ризаев

Ташкентский фармацевтический институт, ул. Ойбека, 45., Ташкент, 100015

(Узбекистан). e-mail: mzu_77@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13885742>

ARTICLE INFO

Received: 26th September 2024

Accepted: 29th September 2024

Online: 30th September 2024

KEYWORDS

ABSTRACT

Было установлено, что для очистки экстракта, полученного на основе желчегонного сбора “STIGMACHOLE-ZEA” экстракцией на 40% этиловом



Кукурузные рыльца и столбики (*Styli cum stigmatis Zeae maydis*), плоды шиповника (*Fructus Rosae caninae*), трава душицы мелкоцветной (*Herbae Origanii tytthanthum*) и трава тысячелистника обыкновенного (*Herba Achilleae millefolii*), флавоноид, экстракция, очистка от балластных веществ, технология.

спирте, от посторонних примесей гидрофобного и гидрофильного характера, сгущенный экстракт разбавляли водой очищенной в соотношении 1:1, далее в системе "жидкость-жидкость" вытяжку пятикратно обрабатывали хлороформом, после чего сумму флавоноидов экстрагировали путём четырёхкратной обработкой *n*-бутанолом. Полученный *n*-бутанольный экстракт высушивали и из сухого остатка готовили 15% водный раствор, который далее сушили в распылительной сушилке, при этом скорость подачи раствора 5 л/час, где температура высушиваемого агента на входе 190 °C, на выходе 75 °C, давление распыления раствора 0,1-0,15 МПа. В результате проведённых научных исследований была разработана технология получения сухого экстракта из сбора желчегонного действия "STIGMACHOLE-ZEA".

"STIGMACHOLE – ZEA" YIG'MASIDAN SAFRO HAYDOVCHI TA'SIRGA EGA QURUQ EKSTRAKT OLIQ TEXNOLOGIYASI

Z.U Mamatqulov

J.G'Baxtiyorov

K.S.Rizayev

Toshkent farmatsevtika instituti, Oybek ko'chasi, 45 uy., Toshkent, 100015 (O'zbekiston)
e-mail: mzu_77@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13885742>

ARTICLE INFO

Received: 26th September 2024

Accepted: 29th September 2024

Online: 30th September 2024

KEYWORDS

Makkajo'xori onalik gulining ustunchasi bilan og'izchasi (*Zeae maydis styli cum stigmatis*), na'matak mevalari (*Rosae fructus*), mayda gulli tog'rayhon o'ti (*Origanum tytthanthum herba*) va oddiy bo'ymadaron o'ti (*Achilleae millefolii herba*), flavonoid, ekstraksiya, yot moddalardan tozalash, texnologiya.

ABSTRACT

Safro haydovchi "STIGMACHOLE-ZEA" yig'masidan olingan 40% ekstraktni gidrofob va gidrofil tabiatli yot moddalardan tozalash uchun quyultirilgan ekstraktni 1:1 nisbatda suv bilan quyultirilgach, suyuq-suyuq tizimidagi ekstraksiya usulida avval besh marta xloroform bilan ishlov berib, so'ng flavonoidlar 4 marta *n*-butanol bilan ekstraksiya qilish lozimligi belgilandi. Olingan *n*-butanolli ekstraktni quyultirib quruq moddalari 15 % bo'lgan suvli eritma tayyorlab, uni purkab quritish jihozida, eritmani uzatish tezligi 5 l/soat, quritish vositasining kirishdagi harorati 190 °C, chiqishdagisi 75 °C, eritmaning purkash bosimi 0,1-0,15 МПа sharoitda quritish lozimligi belgilandi. Ilmiy tadqiqotlar natijasida "STIGMACHOLE – ZEA" yig'masidan safro haydovchi ta'sirga ega quruq ekstrakt olish texnologiyasi ishlab chiqildi.



Kirish

O'simlik xomashyosidan biologik faol moddalarni ajratib olishning asosiy bosqichi hisoblanadi. Olingan mahsulotning tozaligi darajasi, uning sifati va narxi biologik faol moddalarni ekstraksiya jarayoni samaradorligiga bog'liq. Ammo ekstraksiya vaqtida biologik faol moddalardan tashqari yot moddalar ham ajralib chiqadi (xlorofillalar, pigmentlar, bo'yoqlar va boshqalar). Bundan tashqari olinayotgan ekstrakt tarkibida ikki guruxga oid biologik faol moddalar ham mavjud bo'lishi mumkin. Shu sababli, o'simlik xomashyosidan biologik faol substansiyalarni ishlab chiqarishda ekstraktlar ma'lum ketma-ketlikda tozalanadi. Ekstraktning tozalash usulini to'g'ri tanlash yakuniy mahsulot sifatiga va texnologik tizimning iqtisodiy ko'rsatkichlariga ta'sir qiladi. Shu munosabat bilan biologik faol moddalarni ajratib olish va ularni yot moddalardan tozalashning zamonaviy, samarali usullarini tahlil qilish, izlash va jarayoniga ta'sir etuvchi omillarni tanlash farmasevtika sanoatining asosiy vazifasi hisoblanadi [1-4].

Tarkibida biologik faol moddalarni saqlagan ekstraktlarni tozalashning eng ko'p tarqalgan turi bu suyuq-suyuq tizimidagi ekstraksiya usulidir. Bu usul organik va noorganik erituvchilarni fizik kimyoviy xossalarga qarab moddalarni ajratib olishga asoslangan. Ma'lumki o'simlik xomashyosida ajratib olingan ekstrakt tarkibida turli guruhga oid moddalar mavjud bo'ladi. Mazkur usul moddalar guruhini bir biridan ajratish uchun qulay hisoblanadi va ekstraktning yog'simon moddalar, xlorofillar, oqsillar, polisaxaridlardan tozalash imkonini beradi [4-6].

Ekstraktlarni suyuq – suyuq tizimida tozalashda suv bilan organik erituvchilarni turg'un emulsiya hosil qilishi jarayonni borishiga xalaqit qilishi mumkin. Bu holat ko'pincha konsentratsiyasi 50% dan kam bo'lgan etil spirti, suv yoki neorganik erituvchilarda olingan ekstraktlarni qayta ishlashda kuzatilishi mumkin. Bunga sabab bunday ekstraktlar tarkibida yuqori molekular moddalarni ko'p bo'lishidir. Bu kamchilikni bartaraf etish uchun tozalanilayotgan suvli eritmalarni ultrafiltratsion uskunada tozalash taklif etilgan [7].

Biologik faol substansiyalarni kukun holida olishda muhim jarayonlardan biri bu yarim mahsulotni quritish hisoblanadi. Quritish usuli va sharoitlarini to'g'ri tanlash tayyor mahsulot sifati va narxini belgilaydi [8].

Quruq ekstraktlar o'simlik yoki hayvon xomashyosidan olingan turli ajratmalarni erituvchisini chiqarib tashlash bilan olinadi va ularning tarkibida taxminan 5% namlik bo'ladi. Quruq ekstraktlar amorf holatidagi kukunsimon massaga ega bo'lib, ular dori-darmonlar va biologik faol qo'shimchalarning tayyor dori shakllarini tayyorlashda texnologik jihatdan qulay hisoblanadi. Lekin quruq ekstraktlarning kamchiliklariga uzoq vaqt saqlash bilan ular qurib, yanada zichlashib qolishi yoki aksincha – namlanib, yomonlashib ketishi kiradi [9]. Bu kamchilikni bartaraf etish uchun -ba'zi mualliflar ekstraktlarni quritishda mikrokristallik selyuloza, kraxmal va boshqa qo'shimchalar kiritgan xolda quritishni taklif etganlar [3, 4, 10].

Farmatsevtika sanoatida quruq ekstraktlarni olishda turli uslubda ushlovchi quritish jihozlari foydalaniladi. Hozirgi vaqtda sanoatda purkab quritish jihozlari keng qo'llanilmoqda. Purkab quritish jihozlari bir vaqtning o'zida ikkita jarayon – bug'lanish va quritish amalga oshiriladi. Mazkur usul quritish jarayonini tez ketishini taminlaydi [6, 11-13].

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, biologik faol moddalarni ajratib olish jarayonining samaradorligi ko'plab texnologik omillarga bog'liq. Bundan tashqari, har bir xomashyo turi va



olinayotgan moddalarning fizik - kimyoviy xususiyatlariga qarab ekstraksiya jarayoni, ajratmalarni tozalash va quritish uchun maxsus sharoitlar talab etiladi. Bunda texnologik bosqichlar ketma-ketligini va ularning maqbul sharoitlarini to'g'ri tanlash yuqori unum bilan barqaror sifatli fitopreparatlarni ishlab chiqarishga imkon beradi.

Tadqiqot maqsadi. "STIGMACHOLE-ZEA" yig'masidan 40%-li etil spirti yordamida olingan ekstraktni yot moddalardan tozalash va quritish jarayonlarini maqbul sharoitlarini aniqlash, xamda safro haydovchi xususiyatga ega quruq ekstrakt olish texnologiyasini ishlab chiqish.

Tadqiqot ob'ekti va usullari

Makkajo'xori onalik gulining ustunchasi bilan og'izchasi, na'matak mevalari, mayda gulli tog'rayhon o'ti va oddiy bo'ymadaron o'ti dorivor o'simliklari 2023 yilda tayyorlandi va tahlil natijalariga ko'ra Davlat farmakopeyasi (DF XII, 2-jild) talablariga mosligi aniqlandi.

O'simlik xomashyolari pichoqli tegirmonda maydalandi va teshiklari diametri o'lchami 7 mm bo'lgan elakdan o'tkazildi. Maydalangan xomashyolar, jumladan, makkajo'xori onalik gulining ustunchasi bilan og'izchasi, na'matak mevasi, mayda gulli tog'rayhon o'ti, oddiy bo'ymadaron 2:1:1:1 og'irlik nisbatda aralashtirildi. Mazkur yig'maga "STIGMACHOLE-ZEA" ishchi nomi berildi.

Tajribalarni olib borishda flavonoidlar yig'indisini miqdoriy tahlili lyuteolonga nisbatan quyidagi usulda amalga oshirildi: 100 -105 °C harorat ostida 2 soat davomida quritilgan va 0,05 g (aniq tortma) tortib olingan namuna hajmi 50 ml kolbaga solinadi, 30 ml 70% li etil spirti qo'shiladi va aralashtiriladi. Xona haroratigacha sovutilgandan so'ng, eritma hajmi kolba belgisiga kelguncha o'sha erituvchidan solinadi (A eritma). 1 ml A eritma hajmi 25 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga solindi va eritma hajmi kolba belgisiga kelguncha 70% li etil spirti qo'shiladi (B eritma). Xosil bo'lgan eritmaning optik zichligi spektrofotometrda 330 nm to'lqin uzunligida, qatlam qalinligi 10 mm bo'lgan kyuvetada o'lchandi. Taqqoslash eritmasi sifatida 70% li etil spirti ishlatildi.

Parralel ravishda, lyuteolin standart namuni (SN) eritmasining optik zichligi o'lchanadi.

Flavonoidlar yig'indisining miqdori lyuteolonga nisbatan foizda (X) 1-formula orqali hisoblanadi:

$$X = \frac{D_1 \cdot a_0 \cdot 50 \cdot 25 \cdot 100}{50 \cdot 100 \cdot D_0 \cdot a} = \frac{D_1 \cdot a_0 \cdot 25}{D_0 \cdot a}; \quad (1)$$

bu yerda: D_1 – sinov eritmasining optik zichligi; D_0 – lyuteolin SN eritmasining optik zichligi; a – preparat namunasining vazni, g; a_0 – lyuteolin SN vazni, g.

Lyuteolinning SN eritmasini tayyorlash. 100-105 °C haroratda 3 soat davomida quritilgan 0,05 g (aniq tortma) lyuteolin sig'imi 100 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga solindi va 70 ml 80 %-li etil spirti solinib suv hammomida qizdirgan holda eritildi. Lyuteolinning spirtli eritmasi xona haroratiga qadar sovutildi so'ng, eritma hajmi kolba belgisiga kelguncha o'sha erituvchi solindi (A eritma) va aralashtirildi. 1 ml A eritma hajmi 50 ml bo'lgan o'lchov kolbasiga solindi va eritma hajmi kolba belgisiga kelguncha 80% li etil spirti qo'shildi. Eritma aralashtiriladi va qorong'i joyda joylashtiriladi. 40 daqiqadan so'ng eritma "oq tasma" qog'oz filtri orqali filtrlandi



va hosil bo'lgan eritmaning optik zichligi darhol spektrofotometrda 330 nm to'lqin uzunligida, qatlam qalinligi 10 mm bo'lgan kyuvetada o'lchandi.

Suvli eritmalarda quruq qoldiq (ekstraktiv moddalar) Yaponiyaning ATAGO markali elektron refraktometr uskunasi o'lchab borildi.

Texnologik tajribalarni olib brish uchun "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyo 40% li etil spirtida xona haroratida (20-25 °C) 5 marta ekstraksiya qilindi. Ekstraktlar birlashtirildi va filtrlandi.

Ekstraktni yot moddalardan tozalash jarayonini [3, 4, 10] da keltrilgan usullar yordimida aniqlandi. Buning uchun olingan ekstraktlar quyultirildi 1:1 nisbatda suv aralashtirildi va suvda aralashmaydigan turli organik erituvchilar bilan 6-7 marta suvli eritmaga hajmiy 1:1 nisbatda ishlov berildi. Olingan ajratmalar flavonoidlar va yot moddalar unumiga tahlil qilindi. Buning uchun xloroformli ajratmalar doimiy og'irlikgacha quyultirildi va og'irligi o'lchagan holda yog'simon moddalar unumi belgilandi. Flavonoidlar unumini anqlash uchun *n*-butanolli ajratmalar avval quyultirilib, so'ng quritish shkafida 60 °C harorat, 0,8-0,9 MPa vakuumda quritildi va quruq massdagi flavonoidlar miqdori aniqlandi.

Tozalangan ekstraktni quritish usulini tanlab olish uchun 1 kg olingan "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma x/a dan olingan ekstrakt quyultirildi, 1:1 nisbatda suv aralashtirildi, suvli aralashma 5 marta xloroform bilan ishlov berilgach flavonoidlar *n*-butanol bilan 4 marta ekstraksiya qilib olindi. Butanolli ekstraktlar mos ravishda birlashtirildi, quyultirildi va turli jixozlarda quyidagicha quritildi [6, 12, 14]:

1 - namuna. Birinchi bo'lak ekstrakt quyuuq massa xosil bo'lguncha bug'latildi va "ShSV-45K" (Rossiya) markali quritish shkafida 70-80°S harorat ostida vakuumsiz sharoitda quritildi.

2 - namuna. Ikkinchi bo'lak ekstrakt quyuuq massa xosil bo'lguncha bug'latildi va "ShSV-45K" (Rossiya) markali quritish shkafida 70-80°S harorat va 0,6-0,8 kgs/sm² vakuum ostida quritildi.

3 - namuna. Uchinchi bo'lak ekstrakt quyuuq massa xosil bo'lguncha bug'latildi va "IKS-2M" (Rossiya) markali quritish shkafida, infraqizil nur ta'siri va 70 °C harorat ostida quritildi.

4 - namuna. To'rtinchi bo'lak ekstrakt quyuuq massa xosil bo'lguncha bug'latildi va 80 °C haroratga ega issiq havoni majburiy shamollatish yo'li bilan quritildi.

5 - namuna. Beshinchi bo'lak 10,0 l ekstrakt rotorli bug'latish jixozida 1,0 litrgacha quyultirildi. Konsentrat tarkibidagi qoldiq etil spirtini chiqarib yuborish maqsadida jarayon so'ngida bug'latish jixoziga 2,0 l tozalangan suv berildi va quyultirish jarayoni quritilayotgan eritma tarkibida quruq moddalar miqdori 10% ga yetguncha davom ettirildi. Xosil bo'lgan konsentrat (quritilayotgan eritma) quyidagi sharoitda "Anhydro No. 2" (Daniya) markali purkab quritish qurilmasida quritildi: quritish vositasinig (issiq xavo) harorati 180-190°C, chiqishda 85-90 °C; yuborilayotgan suvli eritmani tezligi – 4 l/soat; yuborilayotgan suvli eritmani purkash forsunkasiga bosimi 0,2 MPa. Olingan 1-4 namunadagi quruq ekstraktlar bo'lakchalar ko'rinishida bo'lganligi sababli pichoqli tegirmonda maydalandi va teshiklari diametrining o'lchami 0,5 mm bo'lgan elakdan o'tkazildi. Olingan barcha namunalar tahlil qilindi.

Tozalangan ekstraktni purkab quritish uskunasi quritish jarayonning maqbul sharoitlari [12, 14] da keltirilgan usullar yordamida aniqlandi. Tajribalar quritilayotgan eritmani pastdan tepaga qarab forsunka orqali purkash va quritish vositasini yuqoridan pastga



uzatish tizimida qurituvchi Daniyaning “Anhydro No. 2” markali qurilmasida olib borildi. Qurilmaning quritish kamerasining sig‘imi 0,9 m³ ega bo‘lib, quvvati soatiga 10 l eritmani quritish imkoniga ega. Quritish vositasi sifatida issiq xavo bilan ishlaydi. Quritilayotgan eritma mahsus nasos yoki tepadan pastga o‘z oqimi bilan jixozga uzatiladi. Quritish kamerasiga eritma xavo bosimi yordamida purkaladi.

Tajriba natijalari va ularning muxokamasi

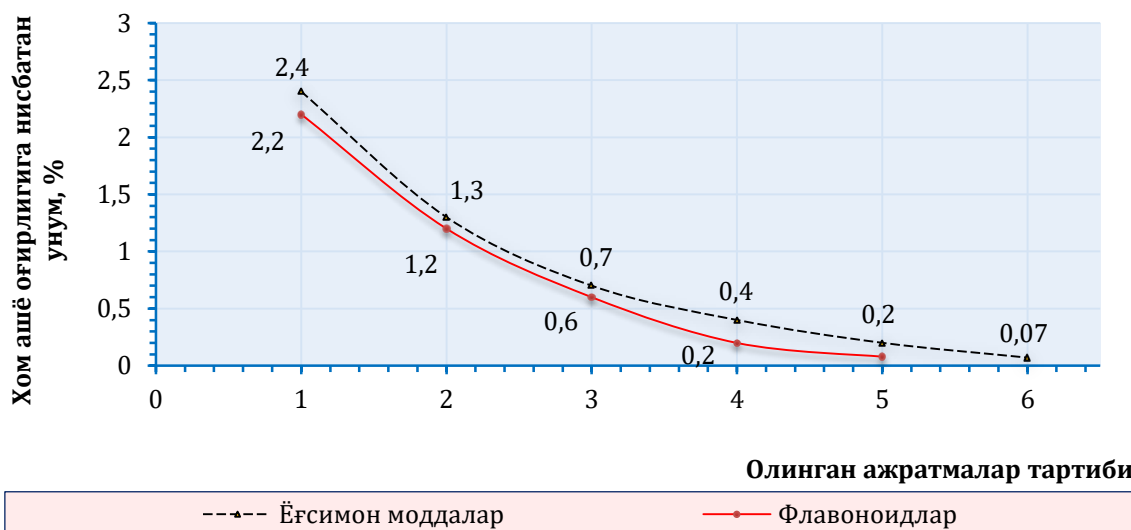
“STIGMACHOLE-ZEA” yig‘ma xomashyodan 40% li etil spirtida olingan ekstraktni quyultirib, uni xloroform bilan yog‘sizlantirilgach, tozalangan suvli eritmadan olingan *n*-butanolli ajratmani quritish orqali olingan quruq ekstrakt yuqori safro haydovchilik xususiyatga egaligi aniqlangan. Shu sababli biz tadqiqotlarimizni “STIGMACHOLE-ZEA” yig‘ma xomashyodan 40% li etil spirtida olingan ekstraktni suyuq-suyuq tizimida ekstraksiya usuli bilan tozalash dinamikasi va olingan *n*-butanolli ajratmani purkab quritish uskunasi quritishning maqbul sharoitlarini aniqlashga qaratdik.

“STIGMACHOLE-ZEA” yig‘ma xomashyodan olinadigan safro haydovchi ta’sirga ega quruq ekstraktga flavonoidlar miqdori lyuteolinga nisbatan 2 % kam emas degan talab o‘rnatilgan.

“STIGMACHOLE-ZEA” yig‘ma xomashyodan olingan ekstraktni yog‘simon (gidrofob) moddalardan tozalashning dinamikasini o‘rganish maqsadida olib borilgan tadqiqot natijalari, 40% li etil spirtida olingan ekstraktni quyultirib uni 1:1 nisbatda suv bilan suyultirilgach, uni xloroform bilan besh marta ekstraksiya qilish yetarli ekanligini ko‘rsatdi (1-rasm).

Tajribalar ketmaktelikda olib borildi, ya’ni olinayotgan quruq ekstraktni gidrofil moddalardan tozalash uchun tozalangan kub qoldiqdan flavonoidlar *n*-butanol bilan ekstraksiya qilib olindi. Olib borilgan tajribalarning natijalari asosida flavonoidlar *n*-butanol bilan kamida 4 marta ekstraksiya qilib olish lozim degan xulosaga kelindi (1-rasm).

Quritish usuli va sharoitlarini to‘g‘ri tanlash tayyor mahsulot tannarxini va sifat ko‘rsatkichlariga salbiy yoki ijobiy ta’sir qiladi. Shuning uchun quruq ekstraktlar ishlab chiqarishda quritish jarayoni texnologik tizimning muhim va asosiy bo‘g‘ini hisoblanadi. Shularni inobatga olib, “STIGMACHOLE-ZEA” yig‘ma xomashyodan olingan flavonoidlarning *n*-butanolli ajratmasini quritish turi va tanlab olingan usulga maqbul sharoitlarni aniqlash maqsadida tadqiqotlar olib borildi.





1-rasm. "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan olingan ekstraktning yog'simon moddalardan xloroform bilan tozalash va tozalangan kub qoldiqdan flavonoidlarni ekstraksiya qilish dinamikasi

"STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan olingan flavonoidlarni quritish vakuumsiz (1-namuna) va vakuumli sharoitda (2-namuna), infraqizil nur ta'siri ostida (3-namuna), havoni majburiy shamollatish (4-namuna) va purkab quritish (5-namuna) kabi sharoitlarda ishlovchi qurilmalar olib borildi [6, 12, 14]. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, purkab quritish turida olib borilgan quritish jarayoniga boshqa ko'rilgan turlarga nisbatan eng kam vaqt sarflangan. 1 va 4 usullarda olingan quruq ekstraktlarni 3-4 marta qayta maydalashda ham 5,82-15,25 % quruq ekstraktlarni elakdan o'tkazishni iloji bo'lmadi. Bu borada 5-usul boshqalariga nisbatan ustun, chunki jarayon so'ngida mayda zarrachali kukunsimon quruq ekstrakt olinadi va maydalash, elash kabi jarayonlar zarur bo'lmaydi. 5-usulda olingan quruq ekstraktning namlik ulushi boshqa ko'rilgan turga nisbatan kamligi, mazkur turning yana bir ustunligi deb baholash mumkin va "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan olingan flavonoidlarni quritish uchun purkab quritish qurilmasi tanlab olindi (2-jadval).

2-jadval

Quritish turining "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan quruq ekstrakt unumi va mahsulotning namlik ko'rsatkichiga ta'siri

Namunalar tartibi	Xomashyo og'irligiga nisbatan quruq ekstrakt unumi, %	Quritish jarayoniga sarflangan vaqt, soat	Elakdan o'tmagan quruq ekstrakt miqdori, %	Quruq ekstraktning namlik ulushi
1	5,42	22	15,25	8,75
2	5,05	11	7,67	4,15
3	5,65	9	9,50	6,76
4	4,93	5	5,82	5,35
5	4,25	0,5	-	3,62

"STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan olingan flavonoidlarni purkab quritish qurilmasida quritishning maqbul sharoitlarini tanlab olish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, quritish vositasining kirishdagi harorati oshishi bilan quruq ekstraktning namlik ulushi kamayadi. Quritish vositasining kirishdagi harorati 160-170 °C, chiqishdagi harorati 65-70°C bo'lganda issiqlik yetarli bo'lmaganligi bois quritilayotgan mahsulotning 10-15% quritish jixozining kamerasi devoriga yopishishi kuzatildi. Quritish vositasining kirishdagi harorati 200 °C, chiqishdagi harorati 85 °C bo'lganda mahsulotni quritish agenti bilan aralashib chiqib ketishining ortishi kuzatildi. Olingan natijalar asosida "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan olingan flavonoidlarni purkab quritish qurilmasida quritishda quritish vositasining kirishdagi harorati 190 °C, chiqishdagi harorati 75 °C etib belgilandi (3-jadval).

3 - jadval

Quritish vositasining haroratning "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan quruq ekstrakt unumi va mahsulotning namlik ko'rsatkichiga ta'siri

Quritish vositasining harorati, °C		Quruq ekstraktning namlik ulushi, %	Xomashyo og'irligiga nisbatan quruq ekstrakt unumi, %
kirishda	chiqishda		



160	65	7,9	3,05
170	70	7,6	3,22
175	70	6,4	4,57
185	75	4,4	4,30
190	75	3,8	4,24
200	85	2,4	3,36

Tadqiqotlarimizni quritilayotgan eritmani purkab quritish qurilmasiga qanday tezlik bilan uzatish lozimligi aniqlash bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari, quritilayotgan eritmani qurilmaga uzatish tezligi 5 l/soat bo'lganda quruq ekstrakt unumi eng yuqori ekanligini ko'rsatdi (4-jadval).

4 - jadval

Quritilayotgan eritmani purkab quritish jixoziga uzatish tezligining "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan quruq ekstrakt unumi va mahsulotning namlik ko'rsatkichiga ta'siri

Quritilayotgan eritmani purkab quritish qurilmasiga uzatish tezligi, l/soat	Quruq ekstraktning namlik ulushi, %	Xomashyo og'irligiga nisbatan quruq ekstrakt unumi, %
2	1,7	3,46
3	2,3	3,65
4	3,4	3,80
5	3,7	4,26
6	8,2	4,02

Quritilayotgan eritmada quruq qoldig'i miqdori qancha bo'lishi lozimligi aniqlash bo'yicha olib borilgan tajriba natijalari 5-jadvalda keltirilgan va unga ko'ra quritilayotgan eritmaning tarkibidagi quruq moddalar ulushi 5 % bo'lganda quruq ekstrakt unumi past. Bunga sabab suv miqdorini ko'pligi munosabati bilan 15% mahsulot quritish qurilmasining devoriga yopishib qolishi kuzatildi. Quruq moddalar ulushi 20 va 25 % bo'lganda namlik ulushi pasayishi kuzatildi, biroq qurigan mahsulotni qurilmadan chiqib ketayotgan quritish aganti bilan aralashib chiqib ketishi ortishi hisobiga mahsulot unumi pasaydi. Quruq moddalar ulushi 10 va 15 % bo'lganda kerakli natijalarga erishildi va olingan natijalar deyarli bir biriga yaqin. Ammo quruq moddalar ulushi 15 % bo'lgan eritmada olingan quruq ekstrakt miqdori shuncha xajmidagi 10 %-li eritmaga nisbatan 30% ga ko'p bo'ladi. Olingan natijalar va ularning muxokamasi asosida, "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan olingan flavonoidlarni purkab quritish jihozida quritishda quritilayotgan eritmaning tarkibidagi quruq moddalar ulushi 15 % bo'lishi kerakligi tanlab olindi.

5 - jadval

Quritilayotgan eritma tarkibidagi quruq moddalar miqdorining "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan quruq ekstrakt unumi va mahsulotning namlik ko'rsatkichiga ta'siri

Quritilayotgan eritma-daning tarkibidagi quruq	Quruq ekstraktning namlik	Xom ashyo og'irligiga	Quruq ekstraktning rangi
--	---------------------------	-----------------------	--------------------------



moddalar miqdorining ulushi, %	ulushi, %	nisbatan quruq ekstrakt unumi, %	
5	6,5	3,65	Och jigarrang
10	3,6	4,28	Och jigarrang
15	2,8	4,25	Och jigarrang
20	2,4	3,86	Jigarrang
25	1,9	3,52	To'q jigarrang

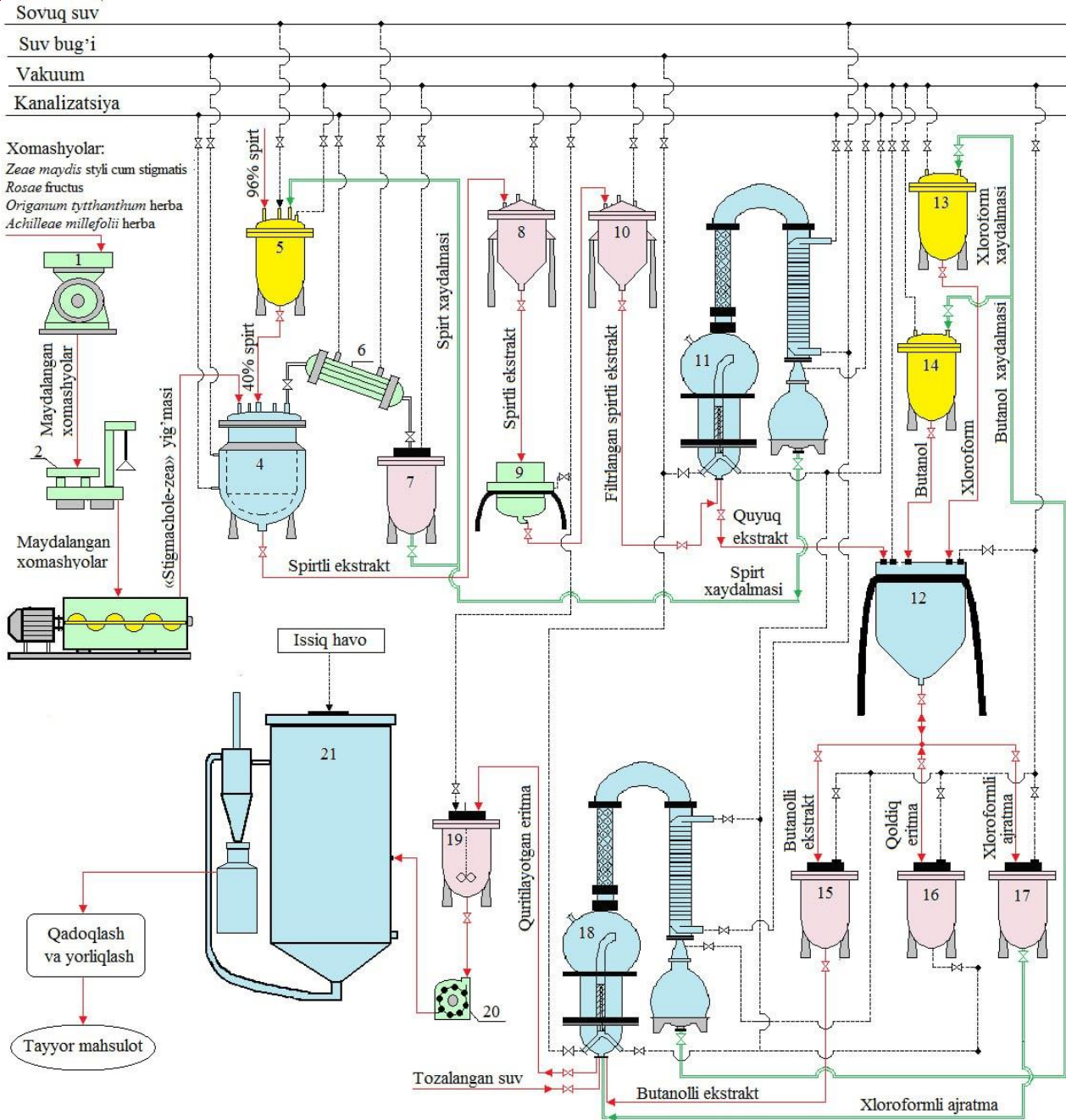
Quritilayotgan eritmani forsunkaga uzatishdagi bosimini o'rganish maqsadida olib borilgan tadqiqotlarning 6-jadvalda keltirilgan natijalari shuni ko'rsatmoqdaki, quritilayotgan eritmani forsunkaga uzatishdagi bosimi 0,05 MPa bo'lganda bosim yetarli emas. Chunki eritma quritish kamerasida yaxshi purkalmadi. Natijada olingan mahsulotlarning namlik ulushi bir muncha yuqori va mahsulotlarning qismi jihoz kamerasining tubiga yopishishi kuzatildi. Bosim 0,2 MPa bo'lganda aksincha, bosim yuqori bo'lganligi uchun qurilma kamerasining yuqori qismiga yopishishi kuzatildi. Olingan natijalar asosida "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan olingan flavonoidlarni suvli eritmasini purkab quritish jixoziga uzatishdagi bosimini 0,1 MPa past emas va 0,15 MPa yuqori bo'lmasa quritish jarayoni samarali kechadi degan xulosaga kelindi.

6-jadval

Quritilayotgan eritmani qurilma forsunkasiga uzatishdagi bosimining "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan quruq ekstrakt unumi va mahsulotning namlik ko'rsatkichiga ta'siri

Quritilayotgan eritmani forsunkaga uzatishdagi bosimi, MPa	Quruq ekstraktning namlik ulushi, %	Xomashyo og'irligiga nisbatan quruq ekstrakt unumi, %
0,05	5,8	3,67
0,10	3,6	4,23
0,15	2,9	4,25
0,20	2,3	3,82

Olingan natijalar asosida "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan safro haydovchi xususiyatga ega quruq ekstrakt olish texnologiyasi ishlab chiqildi (2-rasm).



1-tegirmon, 2-torozi, 3-aralashtirgich, 4-ekstraktor, 5, 13, 14-o'lchov sig'implari, 6-issiqlik almashuvchi jixoz, 7, 8, 10, 15, 16, 17, 19 - yig'gich sig'implar, 9-filtr, 11, 18-bug'latish uskunali, 12-reaktor, 20-nasos, 21-purkab quritish uskunasi.

2-rasm. "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyodan safro haydovchi xususiyatga ega quruq ekstrakt ishlab chiqarishning jihazli texnologik sxemasi

Texnologiya bayoni. Havoda quritilgan makkajo'xori onalik gulining ustunchasi bilan og'izchasi, na'matak mevalari, mayda gulli tog'rayhon o'ti va oddiy bo'ymadaron o'ti teshiklari diametri o'lchami 7 mm bo'lgan elak o'rnatilgan tegirmonda (1) maydalanadi. Maydalangan xom ashyolar, jumladan, makkajo'xori onalik gulining ustunchasi bilan og'izchasidan 20 kg, na'matak mevalaridan 10 kg, mayda gulli tog'rayhon o'tidan 10 kg va oddiy bo'ymadaron o'tidan 10 kg aralashtirgichga (3) solinadi va 15-20 daqiqa davomida aralashtiriladi. Hosil bo'lgan 50 kg "STIGMACHOLE-ZEA" yig'ma xomashyo ekstraktorga (4) joylanadi va ustidan



o'lchagich (5) sig'imdan 300 l 40%-li etil spirti solinib, xona haroratida (25 ± 3 °S) 7 soatga tindirib qo'yiladi. Belgilangan vaqt o'tgach birinchi 150 l ekstrakt yig'gich (8) sig'imga quyib olinadi. Ekstraktorga (3) 150 l miqdorda yangi 40% etil spirti quyiladi va birinchi ekstraksiya kabi sharoitda ekstraksiya olib borildi. Natijada 150 l ikkinchi ekstrakt olinadi. Shu yo'sinda yana uch marta ekstraksiya jarayoni amalga oshiriladi va ekstraktlar yig'gich (8) sig'imga birlashtirib boriladi.

Ekstraksiya jarayoni tugagach ekstraktorning (3) yonn bo'limiga suv bug'i beriladi, aralashtirgich ishga tushiriladi va issiqlik almashinuvchi (6) jihozga sovitilgan suv ochiladi. Xaydalgan etil spirti yig'gich (6) sig'imga yig'iladi va qayta ishlatish maqsadida o'lchagich (5) sig'imga yo'naltiriladi.

Yig'gich (8) sig'imdagi 750 l birlashtirilgan ekstrakt nutch-filtri (9) orqali yig'gich (10) sig'imga filtrlab olinadi va u yerdan 50-60 l dan bo'laklab bug'latish uskunasiga (11) uzatiladi. Ekstrakt 50 l qolguncha 60-70 °C harorat va 0,04-0,08 MPa (0,4-0,8 kgs/sm²) vakuum ostida quyultiriladi. Qoldiq erituvchi to'liq chiqarib yuborish uchun bug'latish jarayoni so'ngida bug'latish uskunasiga (11) 25 l tozalangan suv uzatiladi va 40 l qolguncha bug'latish jarayoni davom ettiriladi.

Bug'latish uskunasining (11) yig'gich sig'imidagi spirt xaydalmasi qayta ishlatish maqsadida o'lchagich (5) sig'imga yo'naltiriladi.

Hosil bo'lgan 40 l suvli kub qoldiq shishali reaktorga (12) solinadi va ustidan o'lchagich (13) sig'imdan 40 l xloroform solinib, 10-15 daqiqa aralashtiriladi, so'ng suv va xloroformli fazalar to'liq ajralguncha tindirib qo'yiladi. Fazalar bir biridan ajralgach xloroformli faza yig'gich (17) sig'imga quyib olinadi. Shu tarzda kub qoldiq xloroform bilan yana 4 marta ishlov beriladi.

Yig'gich (17) sig'imdagi 200 l xloroformli ajratma bug'latish uskunasida (11) 40-50 °C harorat va 0,04-0,08 MPa (0,4-0,8 kgs/sm²) vakuum ostida xaydaladi va xloroform xaydalmasi qayta ishlatish uchun o'lchagich (13) sig'imga yo'naltiriladi.

Reaktordagi (12) tozalangan kub qoldiq ustidan o'lchagich (14) sig'imdan 40 l *n*-butanol solinib, 10-15 daqiqa aralashtiriladi va tindirib qo'yiladi. Fazalar bir biridan ajralgach suvli faza yig'gich (16) sig'imga quyib olingach, ketidan butanoli ekstrakt yig'gich (15) sig'imga quyib olinadi. Yig'gich (16) sig'imdagi suvli eritma reaktorga (12) qayta solinadi va o'lchagich (14) sig'imdan 40 l *n*-butanol solinib birinchi ekstraksiya kabi flavonoidlar ikkinchi marta ekstraksiya qilinadi. Shu yo'sinda flavonoidlar suvli eritmada yana ikki marta ekstraksiya qilib olinadi.

Yig'gich (15) sig'imga yig'ilgan 160 l butanoli ekstrakt 15-20 l dan bo'laklab bug'latish uskunasiga (18) uzatiladi. Ekstrakt quyuuq massa hosil bzlguncha 60-70 °C harorat va 0,04-0,08 MPa (0,4-0,8 kgs/sm²) vakuum ostida quyultiriladi. Jarayon so'ngida bug'latish uskunasiga (18) 20 l tozalangan suv uzatiladi va xaydash 10 l qolguncha davom ettiriladi. Eritmada *n*-butanol qoldig'ini yanada kamaytirish maqsadida bug'latish uskunasiga (18) yana 10 l tozalangan suv uzatiladi va eritmaning tarkibidagi quruq moddalar ulushi 15 % bo'lguncha bug'latish davom ettiriladi. Bug'latish uskunasidagi (18) flavonoidlarning suvli eritmasi yig'gich (19) sig'imga solinadi va u yerdan nasos (20) orqali purkab quritish (21) uskunasiga 5 l/soat tezlik bilan uzatiladi. Quritish qurilmasining maxsus naychasiga 0,1-0,15 MPa bosim bilan havo uzatgan



holda eritma purkaladi va quritish uchun kameraga 190 °C ega issiq havo uzatiladi. Eritmani quritish vaqtida quritish vositasining chiqishdagi haroratini 75 °C bo'lishi taminlanadi.

Purkab quritish (21) uskunasi yig'gichidagi 2,15 kg quruq ekstrakt me'yoriy-texnik xujjatlar talabiga mosligi tekshiriladi, sifat nazoratidan o'tgach qadoqlanadi, yorliqlanadi va saqlash uchun omborga topshiriladi.

Ishlab chiqilgan texnologiya 5 seriyadagi quruq ekstrakt olish bilan tekshirildi. Natijada quruq ekstrakt unumi xom ashyo og'irligiga nisbatan 4,0 – 4,6 %, quruq ekstraktlardagi flavonoidlar ulushi 2,4 – 2,8%, namlik ulushi 2,8 – 3,5%-ni tashkil etdi. Bu esa ishlab chiqilgan texnologiyani rentabel ekanligini ko'rsatadi.

Xulosa

“STIGMACHOLE-ZEA” yig'masidan safro haydovchi ta'sirga ega quruq ekstrakt olish uchun, xomashyo 40% li etil spirtida ekstraksiya qilish, ekstraktni quyultirish, kub qoldiqni suv bilan suyultirish, suvli aralashmani xloroform bilan yog'sizlantirilgach undan flavonoidlar *n*-bullanol bilan ekstraksiya qilish va butanolli ajratmani purkab quritish jihozida quritish ketma ketlikdagi bosqichlarni amalga oshirish lozimligi belgilandi.

References:

1. Букеева А.Б., Кудайбергенова С.Ж. Обзор современных методов выделения биоактивных веществ из растений // Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева. 2013. №2. С.192-197.
2. Чуешов, В.И., Гладух, Е.В. Технология лекарств промышленного производства. – Винница: Нова Книга. 2014. 1289 с.
3. Халилов Р.М., Якубова М.Р. Разработка технологии производства субстанции силекбина на основе экидистероидов надземной части *Silene brahuica* // Химия растительного сырья. 2021. №3. С. 319–327. DOI: 10.14258/jcprm.2021039119.
4. Хажибаев Т.А, Халилов Р.М. Разработка технологии получения сухого экстракта на основе флавоноидов из травы череды трехраздельной // Universum: Технические науки. 2019. № 1(58). С. 71-76.
5. Абдурахманов Б.А., Сотимов Г.Б., Халилов Р.М., Маматханов А.У. Технология получения субстанции на основе флавоноидов надземной части *Glycyrrhiza glabra* // Химико фармацевтический журнал. 2021. Том 55. №10. С.18-22. DOI: 10.30906/0023-1134-2021-55-10-18-22.
6. Hajibaev T.A., Ibragimov T.F., Khalilov R.M. Optimal conditions for cleaning and drying furostanol saponins from *Tribulus terrestris* // Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya, 2023, No. 2, Pp. 327–333. DOI: 10.14258/jcprm.20230211444.
7. Садиков А.З. Сагдуллаев Ш.Ш. Ботиров Р.А. Совершенствование технологии получения ликорина гидрохлорида из листьев *Ungernia Severtsovii* // Фармацевтический журнал. 2011. №1, С. 37-41.
8. Максименко Ю.А. Моделирование и совершенствование тепломассообменных процессов при конвективной сушке растительного сырья в диспергированном состоянии // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2013. № 2. С. 19-24.



9. Леонова М.В., Климочкин Ю.Н. Экстракционные методы изготовления лекарственных средств из растительного сырья. Самара: СГТУ. 2012. 111 с.
10. Маматханова М.А., Халилов Р.М., Котенко Л.Д., Маматханов А.У. Разработка технологии получения субстанции тенэстрола эстрогенного действия из надземной части *Ferula Tenuisecta* // Химия растительного сырья. 2019. №1. С. 269–276. DOI: 10.14258/jcprgm.2019013988.
11. Губа О.Е., Максименко Ю.А., Терешонков С.А. Разработка рациональных способа конвективной сушки для жидких продуктов в диспергированном состоянии и конструкции для его осуществления // Пищевая промышленность. 2010. № 10. С. 24–28.
12. Саноев А.И., Хажибаев Т.А., Халилов Р.М., Сагдуллаев Ш.Ш. Полноценное использование косточек винограда // Фармацевтический журнал. 2020. №2. С. 68–73.
13. Максименко Ю.А., Пшеничная И.Э., Феклунова Ю.С., Теличкина Э.Р. Разработка рациональных режимов конвективно-радиационной распылительной сушки продуктов растительного происхождения // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2015. №2. С.14–18.
14. Муратова Ш.Х., Исмаилова М.Г., Исмаилова П.Л., Халилов Р.М. Разработка технологии получения сухого экстракта из травы шлемника Искандера (*Scutellaria Iscanderi* Juz.) // Фармация. 2023. №72 (4). С. 37–44. DOI: 10/29296/25419218-2023-04-05.