GIDROGELLARNI MINERAL O‘G‘ITLAR VA MIKROELEMENTLAR BOYITILGAN GIDROGELLAR SINTEZI VA TAHLILI.

Ibroximov Muhriddin Abduvaxob o‘g‘li
Toshkent kimyo texnologiya ilmiy tadqiqot inistituti tayanch doktoranti
Shirinov Shavkat Davlatovich
Toshkent kimyo texnologiya ilmiy tadqiqot inistituti dotsenti
Qiyomov Sharifjon Nozimovich
Toshkent kimyo texnologiya ilmiy tadqiqot inistituti dotsenti
Ibrohimovmuhriddin9@gmail.com

Annotatsiya: Bu ish davomida tarkibida ammafos va mikroelementlar bilan bilan boyitilgan gidrogellar sintez qilindi. Sintez jarayoni sharoitlari o‘rganildi. Sintez qilingan gidrogellar zamonaviy tahlil usullarida tahlil qilindi jumladan IQ spektroskopiya olingan tarkibidaammofos va mikroelementlar bilan boyitilgan gidrogelning suvni yutish darajasi va tezligi aniqlanib ananviy gidrogellar bilan solishtirildi. Shuningdek sintez qilingan gidrogelning SEM (skanerlovchi electron mikroskopiya) tahlili o‘rganildi.

Kalit so‘zlar: Gipan, ammafos, mikroelementlar, sulfat kislota, formalin, aralashtirgich, IQ spektroskopiya, SEM, suvni yutish, suvni yutish vaqti.

Abstract: In this work, hydrogels enriched with ammophos and trace elements were synthesised. The conditions of the synthesis process were studied. The synthesised hydrogels were analysed by modern methods including IR spectroscopy. The extent and rate of water uptake by the hydrogel enriched with ammophos and trace elements were determined and compared with conventional hydrogels. The synthesised hydrogel was also examined by SEM (scanning electron microscopy).

Keywords: Hypan, ammophos, trace elements, sulphuric acid, formalin, mixer, IR spectroscopy, SEM, water absorption, water absorption time.

Аннотация: В данной работы были синтезированы гидрогели, обогащенные аммофосом и микроэлементами. Были изучены условия процесса синтеза. Синтезированные гидрогели анализировали современными методами, включая ИК-спектроскопию. Определяли степень и скорость поглощения воды гидрогелем, обогащенным аммофосом и микроэлементами, и сравнивали с традиционными гидрогелями. Также было проведено исследование синтезированного гидрогеля методом СЭМ (сканирующей электронной микроскопии).

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: Гипан, аммофос, микроэлементы, серная кислота, формалин, смеситель, ИК-спектроскопия, СЭМ, водопоглощение, время водопоглощения.

KIRISH. O‘sib borayotgan global muammolar, jumladan, suv tanqisligi va atrof-muhit sharoitlarining o‘zgarishi bilan oziq-ovqat ishlab chiqarishning barqarorligini ta’minlash uchun qishloq xo‘jaligining innovatsion yechimlarini izlash zaruratga aylandi. Iqlim o‘zgarishi ob-havo sharoitlarini yomonlashtiradi, qurg‘oqchilik va atrof-muhitga tez-tez va jiddiy ta’sir ko‘rsatadigan ekstremal hodisalarni keltirib chiqaradi. Bu an’anaviy dehqonchilik usullarini o‘z chegaralariga tortadi. Dunyo qurg‘oqchilik bilan bog‘liq muammolarga duch kelar ekan, gidrogel texnologiyalarini joriy etish va integratsiyalash qurg‘oqchilikka chidamlilikni kuchaytirish, barqarorlikni ta’minlash uchun istiqbolli yondashuv sifatida paydo bo‘lmoqda. o‘zgaruvchan ekologik sharoitlarda qishloq xo‘jaligi amaliyoti. Bu zarurat tadqiqotchilarni issiqxona tajribalarida gidrogel qo‘shimchalaridan foydalanishni, tuproq turlari va kontsentratsiyasining bir qatorini o‘rganishga undadi. Har xil tuproq turlari va turli xil gidrogel konsentrasiyalari (0,2%, 0,4%, nazorat) ishtirokidagi issiqxona tajribalarida natijalar doimiy ravishda bug‘lanishning kamayganini va o‘simliklardagi mavjud suvning ko‘payishini ko‘rsatadi. Ushbu topilmalar birgalikda gidrogel o‘zgarishlarining kiritilishi o‘z ichiga olganligini ko‘rsatadi. Boshqa bir tadqiqot shuni ko‘rsatadiki, suv tanqisligining pomidor o‘sishi va meva sifatiga salbiy ta'sirini yumshatish uchun ekologik toza gidrogellar, xususan pektin, kraxmal va pektin-kraxmaldan foydalanish atrof-muhitga hech qanday zararli ta’sir ko‘rsatmasdan ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Tabiiy gidrogellardan foydalanish tuproqdagi suvni 35 foizga ushlab turishni kuchaytiradi, bu esa pomidorning o‘sishi va meva sifatini normal va quruq sharoitda yaxshilashga olib keladi Odatdagi o‘sish sharoitida tabiiy gidrogellarning tuproqdagi suvni saqlashga ijobiy ta’siri optimal tuproq hosil qilish uchun qulay muhit yaratadi[1]

ADABIYOTLAR TAHLILI. Gidrogellar haqida birinchi eslatmalardan biri 19-asrda noorganik tuzlardan tayyorlangan kolloid gellar uchun paydo bo‘lgan[2]. Gidrofil polimer zanjirlarini gidrogellarning barqaror polimer tarmoqlarini hosil qilish uchun o‘zaro bog‘lashning ko‘plab usullari mavjud. O‘zaro bog‘lanish suvning so‘rilishini tartibga soladi va gidrogellarning 3D strukturasini shishgan holatda saqlashga yordam beradi[3]. Gidrogellarning yuqori suv yutilishi –OH, –COOH, –CONH–, $–NH_2$, SO_3H va boshqalar kabi gidrofilik funksional guruhlarning mavjudligi tufayli yuzaga keladi.[4]. Gidrogel tayyorlash uchun ishlatiladigan polimerlarning aksariyati toksik emas va ko‘plab biomedikal

ISSN 3030-3907

ilovalar uchun mos deb hisoblanadi, teri yamoqlaridan tortib implantlargacha va ular barcha sohalarda muvaffaqiyatli qo‘llanilgan.[5].

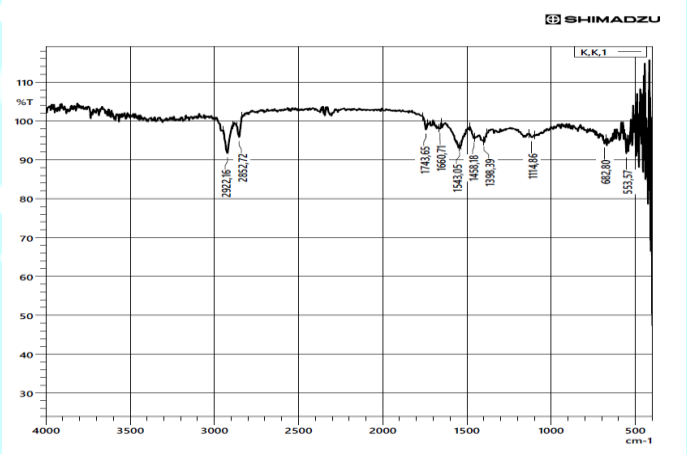
TADQIQOT METODOLOGIYASI. Ishlatilgan materiallar va reaktivlar: Gipan (23%) saqlagan xom ashyo – asosiy polimer komponent; Formalin (30% li yangi tayyorlangan formaldegid eritmasi) – o‘zaro bog‘lovchi modda; Ammofos (maydalangan kukun shaklida) – mineral komponent; mikroelementlar ozuqa moddalar sifatida; Distillangan suv – erituvchi sifatida; Sulfat kislota – pH ni 10-12 oralig‘ida ushlab turish uchun.

Sintez usuli. Gipan eritmasini tayyorlash Tarkibida 23% gipan saqlagan xom ashyodan olinib, distirlangan suv qo‘shildi. Aralashma isitish pechiga qo‘yilib, 15 daqiqa davomida 75°C gacha qizdirildi. Bu vaqtda aralashtirigich yordamida suv va gipan gomogen holatga kelguncha aralashtirilib turildi so‘ngra suyultirilgan sulfat kislota yordamida pH kerakli holatga olib kelindi. Keyin aralashtirgich yordamida 95°C ga yetguncha (10 daqiqa) doimiy aralashtirib turildi. Harorat 95°C ga yetgach, 30% li formaldegid eritmasidan qo‘shildi va jarayon 30 daqiqa davom ettirildi. Keyinchalik yana formaldegid eritmasi qo‘shilib, reaksiya davom ettirildi. Jarayon davomida pH 10-12 oralig‘ida ushlab turildi, chunki gipan va formaldegid orasidagi reaksiya shu sharoitda eng yaxshi natija beradi. Formaldegid qo‘shilgandan 2 soat o‘tgach, maydalangan ammofos qo‘shildi. Harorat 70°C gacha pasaytirildi va aralashtirish davom ettirildi. Ammofos qo‘shilgandan 25 daqiqa o‘tgach, mikroelementlar aralashmasi (FE COMBI) qo‘shildi va jarayon yana 20 daqiqa davom etgandan so‘ng yakunlandi. Tayyor bo‘lgan gidrogel oldindan tayyorlangan idishga quyildi. Quritish pechida 50°C da 24 soat davomida doimiy og‘irlikka kelguncha quritildi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR.

IQ SPEKTROSKOPIK TAHLIL. Gidrogel sintezi jarayonida reaksiyaning brogan yoki bormaganini hamda gidrogel molekulasidagi bo‘g‘lanishlar va qanday gruhlar mavjudligini isbotlash maqsadida gidrogel namunasi suvga bo‘ktirildi va qaytadan qurutilib maydalanib kukun holatiga keltirilib infraqizil spektroskopiya qilindi. IQ natijalarini quyida keltirilgan.

ISSN 3030-3907



1. rasm Ammofos va mkoelementlar bilan boyitilgan gidrogelning IQ spektri.

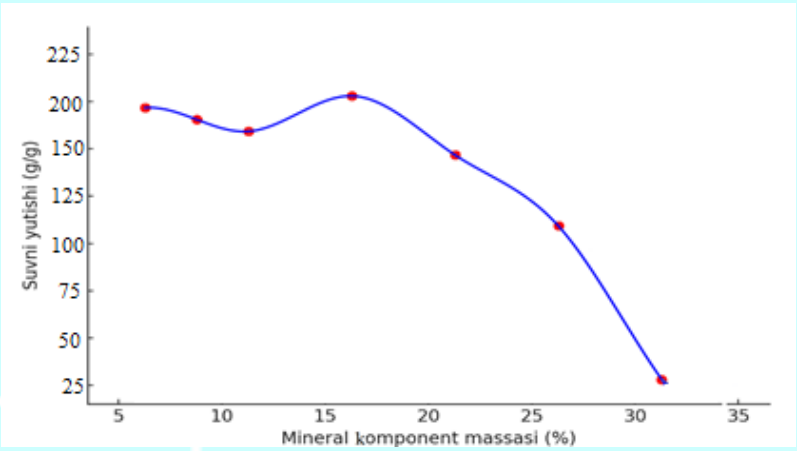
Yuqoridagi spektorni tahlil qilib quydagilarni aytishimiz mumkin: 2922.16 cm^{-1} va 2852.72 cm^{-1} –CH to‘lqin uzunliklari metilen va metil guruhlari bo‘lib. Bu gidrogelning polimer tuzilishidagi uglevodorod qismlarini ifodalaydi.

1743.65 cm^{-1} –C=O to‘lqin uzunliklari poliakrilamid va akrilat guruhlariga tegishli.

1660.71 cm^{-1} va 1543.05 cm^{-1} – Amid I va Amid II to‘lqin uzunliklari, bu gidrogel tarkibida poliakrilamid -NH_2 va -NH- guruhlari borligini tasdiqlaydi.

1458.18 cm^{-1} va 1398.39 cm^{-1} – CH_2- guruh bu gidrogel polimer matritsasining mavjudligini ko‘rsatadi. 1114.86 cm^{-1} to‘lqin uzunligi – P=O (fosfat) bu ammofos tarkibidagi fosfat guruh borligini bildiradi. 682.80 cm^{-1} va 553.57 cm^{-1} – PO_4^{3-} (fosfat) tebranishlari – bu ammofos guruhidagi fosfat ioni va mikroelementlar tarkibidagi metallar borligini ifodalaydi. Bir so‘z bilan aytganda gidrogel tarkibiga ammafos va mikroelementlar muvofaqqiyatli joylashganini mazkur IQ sepektr isbotlab turibdi.

Shishish qobiliyati – suv yutish va ushlab turish xususiyati aniqlandi.



2. rasm ammafos konsentratsiyasining gidrogel bo‘kuvchanligiga ta’siri.

Mineral komponent ammafos konsentratsiyasining gidrogel bo‘kish darajasiga ta’siri o‘rganildi(3.5.rsam). Xar-xil foiz nisbatida qo‘shilgan mineral

ISSN 3030-3907

komponent (umumiy massaga nisbatan) gidrogelning bo‘kuvchanligi turlicha ta’sir qildi. Bu holatni quyidagicha tushuntirish mumkin: qo‘shilgan ammafos gidrogelning uch o‘lchovli tarmoqlar orasiga joylashadi buning natijasida gidrogel polimer strukturasi oralaliqlariga joylashib qo‘shimcha g‘ovakliklar hosil qiladi bu g‘ovakliklar qo‘shimcha suvni yutish imkoniyatini beradi. Shu sabab mineral komponent qo‘shilgan gidrogel suvni yutish darajasi yuqori bo‘ldi. Quyidagi jadvalda turli konsentratsiyada mineral komponent qo‘shilgan gidrogellarning bo‘kish darajasi keltirilgan:

1-jadval

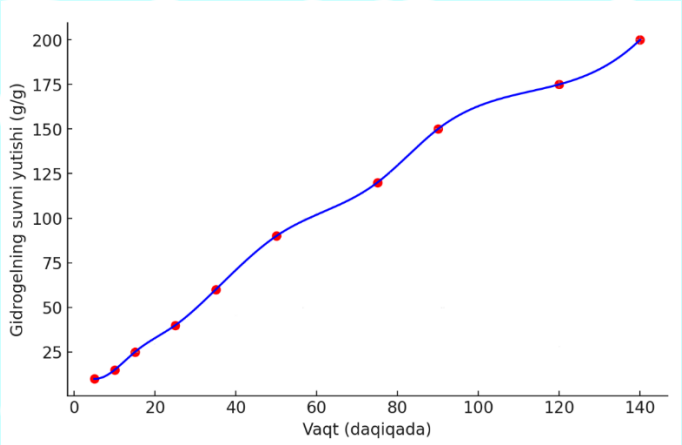
Turli konsrntratsiyada mineral komponent qo‘shilgan gidrogellarning umumiy bo‘kish vaqti va darajasi

№	O‘zaro bog‘lovchi modda konsentratsiyasi % da	Mineral komponent konsentratsiyasi % da	Umumiy bo‘kish vaqti(daqiqa)	Bo‘kish darajasi
1	0.6	40	115	30
2	0.7	30	120	50
3	0.5	27	140	70
4	0.4	24	125	100
5	0.5	22	135	120
6	0.8	12	150	140
7	0.45	14	170	160
8	0.55	16	190	180
9	0.7	18	220	200

Yuqoridagi jadvaldagi ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki gidrogelning suvni yutish darajasi va vaqti qo‘shilgan mineral komponentga bog‘liq bo‘lib qolmasdan balki qo‘shiladigan o‘zaro bog‘lovchi modda konsentratsiyasiga ham bog‘liqligi aniqlandi. Agar o‘zaro bog‘lovchi miqdori kam bo‘lib qo‘shilgan mineral component midori kam bo‘sa gidrogelning bo‘kish darajasi deyarli o‘zgarishsiz qolganligi kuzatildi lekin aksincha o‘zaro bog‘lovchi miqdori kam bo‘lib mineral komponent konsentratsiasi yuqori bo‘lgan holatda gidrogelning bo‘kuvchanligi keskin kamayganini kuzatildi. Ammo mineral component konsentratsiyasini oshirish bilan bir vaqtda o‘zaro bog‘lovchi modda konsentratsiyasini ham oshorib borish orqli qisman suv yutish xususiyatini yaxshilashi aniqlandi. Biroq mineral komponent konsentratsiyasi keskin oshirilganda o‘zaro bog‘lovchi modda konsemtratsiyasining oshirish foyda bermasligi va aksincha gidrogelning suv yutush darajasini keskin tushurib yuborishi aniqlandi. Bundan tashqari mineral komponent qo‘shilganda gidrogelning bo‘kuvchanligiga ha ta’sir qilishi aniqlandi.

ISSN 3030-3907

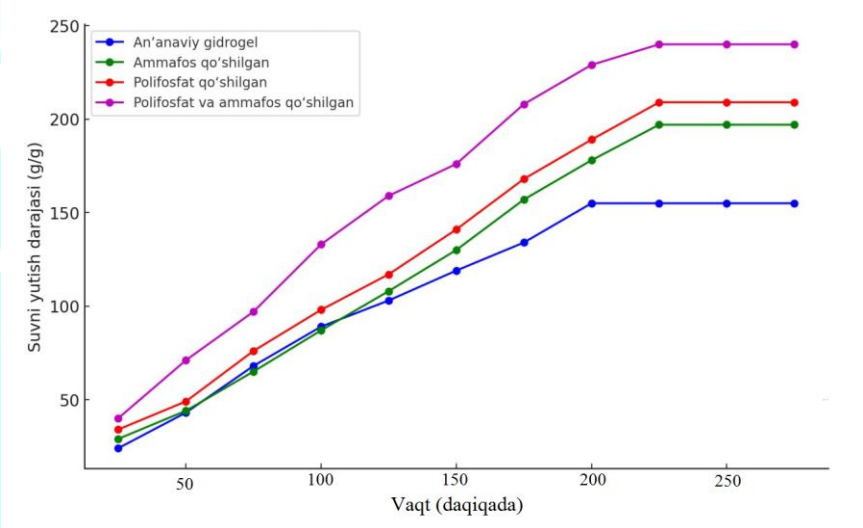
Bunda mineral component konsentratsiyasiga bo‘g‘liq holda o‘zgarganligi aniqlandi, quyida olingan gidrogelning bo‘kish vaqti keltirilgan.



3. rasm Gipan formaldegid, mikroelementlar va ammafos asosli gidrogelning distirlangan suvdagi bo‘kuvchanligi

Distirlangan suvda bo‘kish tezligi odatiy gidrogellarga nisbatan solishtirilganda sekinroq ekanligi kuzatildi. Bu esa o‘z navbatida tuproqda qo‘llanganida yomg‘rlar mavsumida lalimi yerlarda juda qo‘l keladi.

Taqqoslash uchun bir nechta gidrogellar bilan sintez qilingan gidrogelning bo‘kish darajasi solishtirildi.

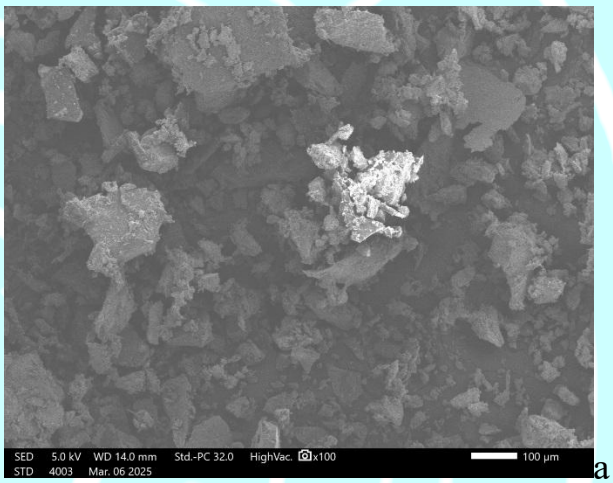


4. rasm ammafos va mikroelementlar bilan boyitilgan gidrogelning boshqa gidrogellar bilan solishtirilishi.

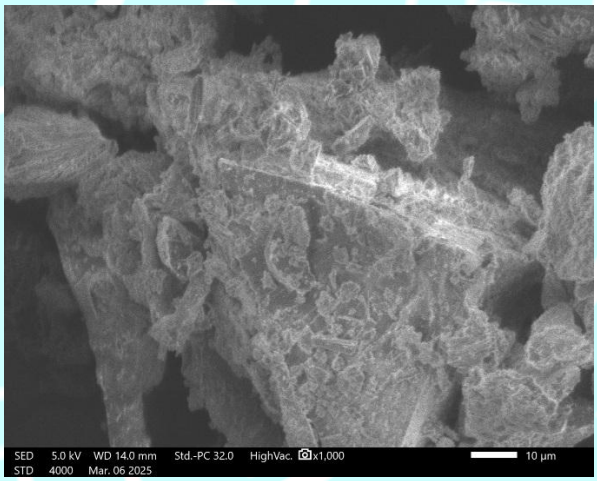
Morfologik xususiyatlar (SEM tahlil) – gidrogel tuzilishi va tarmoq hosil bo‘lishi baholandi.

Ammafos va mikroelementlar bilan boyitilgan gelning SEM tasviri quyida keltirilgan.

ISSN 3030-3907



a



b

5. rasm tarkibida ammafos saqlagan gidrogelning SEM tasviri (a-100 marta, b-1000 marta kattalashtirilgan)

Yuqoridagi sem tasviridan ko‘rinib turibdiki ammafos gidrogel tarkibiga mustahkam joylashgan bu esa o‘z navbatida olingan gidrogelning bo‘kuvchanligini oshiradi.

Xulosa

Ushbu tadqiqotda gidrogellarni mineral o‘g‘itlar va mikroelementlar bilan boyitilgan gidrogellar sintez qilinib ularning fizik-kimyoviy xossalari o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki gidrogellarni mineral o‘g‘itlar va mikroelementlar bilan boyitish gidrogellarning shishish qobilyatini sezilarli darajada oshirishi aniqlandi. Shuningdek yutilgan suvni nisbatan uzoqroq vaqt ushlab turishi aniqlandi. Sintez qilingan gidrogel IQ spektroskopiya yordamida tahlil qilinib tarkibiy o‘zgarishlari aniqlandi.

Natijalar shuni ko‘rsatdiki, ushbu gidrogellar qishloq xo‘jaligida suvni tejash va o‘g‘itlarning samaradorligini oshirish uchun istiqbolli material hisoblanadi. Kelajakda ularning uzoq muddatli barqarorligi va ekologik ta’sirini chuqurroq o‘rganish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

ADABIYOTLAR RO‘YHATI

1. Agaba, H.A.; Baguma Orikiriza, L.J.; Osoto Esegu, J.F.; Obua, J.; Kabasa, J.D.; Hüttermann, A. Effects of hydrogel amendment to different soils on plant available water and survival of trees under drought conditions. Clean Soil Air Water 2010, 38, 328–335. [CrossRef]
2. Wang C. Y., Zhao N. U., Huang Y. X., He R., Xu S. C., Yuan W. Z., Chem. Eng. J., 2020, vol. 401 pg. 126100 Google Scholar
3. Ali S. W., Zaidi S. A. R., J. Appl. Polym. Sci., 2005, vol. 98 (pg. 1927-1931) Google Scholar PubMed
4. Amézqueta, S., Subirats, X., Fuguet, E., Rosés, M., & Ràfols, C. (2020). Octanol-Water Partition Constant. Liquid-Phase Extraction, 183–208. doi:10.1016/b978-0-12-816911-7.00006-2
5. Peppas N. A., Hilt J. Z., Khademhosseini A., Langer R. , Adv. Mater., 2006, vol. 18 (pg. 1345-1360) Google Scholar
6. Omirova, R. Z., Bolysbek, A. A., Shirinov, Sh. D., Dzhalilov, A. T. Synthesis and research of polymer hydrogels on the basis of hydrolysed polyacrylonitrile and epichlorhydrin. Rasayan Journal of Chemistry, (2019). 12(4), 2047-2051. [CrossRef].

ISSN 3030-3907