TARKIBIDA NPK SAQLAGAN 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
Ibrohimovmuhriddin9@gmail.com

Annotatsiya: Bu ish davomida tarkibida azot, fosfor, va kaliy saqlagan mineral o‘g‘itlar bilan boyitilgan gidrogellar sintez qilindi. Sintez jarayoni sharoitlari o‘rganildi. Sintez qilingan gidrogellar zamonaviy tahlil usullarida tahlil qilindi jumladan IQ spektroskopiya olingan tarkibida NPK o‘g‘itlari saqlagan gidrogelning suvni yutish darajasi va tezligi aniqlanib ananviy gidrogellar bilan solishtirildi.

Kalit so‘zlar: Gipan, ammafos, karbamid, kaliy xlorid, sulfat kislota, formalin, aralashtirgich, IQ spektroskopiya, suvni yutish, suvni yutish vaqti.

Abstract: In this work, hydrogels enriched with mineral fertilizers containing nitrogen, phosphorus, and potassium were synthesized. The conditions of the synthesis process were studied. The synthesized hydrogels were analyzed using modern analytical methods, including IR spectroscopy. The degree and rate of water absorption of the obtained hydrogel containing NPK fertilizers were determined and compared with conventional hydrogels.

Keywords: Hypan, ammaphos, urea, potassium chloride, sulfuric acid, formalin, mixer, IR spectroscopy, water absorption, water absorption time.

Аннотация: В данной работе синтезированы гидрогели, обогащенные минеральными удобрениями, содержащими азот, фосфор и калий. Изучены условия проведения процесса синтеза. Синтезированные гидрогели проанализированы с использованием современных аналитических методов, в том числе ИК-спектроскопии. Определены степень и скорость водопоглощения полученного гидрогеля, содержащего NPK-удобрения, и проведено сравнение с обычными гидрогелями.

Ключевые слова: Гипан, аммафос, мочевина, хлорид калия, серная кислота, формалин, смеситель, ИК-спектроскопия, водопоглощение, время водопоглощения.

Kirish Bugungi kunda dunyo aholisining va qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirish yuqori sur’atlarda o‘sib borishi natijasida ichimlik suvi va suv tejamkor polimer mahsulotlarga bo‘lgan ehtiyoj yildan yilga oshib bormoqda. Suv taqchilligi sababli ekinlar hosildorligi kamayib bormoqda. Ushbu muammolarni hal etilishida

ISSN 3030-3907

o‘zida ko‘p miqdorda suvni yutadigan, saqlaydigan va qurg‘oqchilik paytda o‘simliklarga ildiz tizimi orqali osonlik bilan qaytarib beradigan ekologik toza, arzon qishloq xo‘jaligi gidrogellarini sanoat darajasida ishlab chiqarish va ulardan amalda foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI Gidrogellar haqida birinchi eslatmalardan biri 19-asrda noorganik tuzlardan tayyorlangan kolloid gellar uchun paydo bo‘lgan. Biroq, 1954 yilda Vichterle va Lim tomonidan o‘zaro bog‘langan poli-2-gidroksietilmetakrilatda (pHEMA) birinchi sintetik gidrogel topilmaguncha, gellardan foydalanish ta'kidlanmagan.[1] Gidrogellar ko‘p miqdorda suvni (ta'rifi bo‘yicha > 10%) ushlab turishga qodir va yumshoqlik, qattiqlik, biologik moslik, cho‘ziluvchanlik va deformatsiyalanish kabi foydali xususiyatlarni ko‘rsatishga qodir bo‘lgan o‘zaro bog‘langan gidrofil polimer matritsalarining uch o‘lchovli (3D) strukturali tarmoqlari.[2]. Gidrogellarning yuqori suv yutilishi –OH, –COOH, –CONH–, –NH2, SO3H va boshqalar kabi gidrofilik funksional guruhlarning mavjudligi tufayli yuzaga keladi.[3]. Gidrogel tayyorlash uchun ishlatiladigan polimerlarning aksariyati toksik emas va ko‘plab biomedikal ilovalar uchun mos deb hisoblanadi, teri yamoqlaridan tortib implantlargacha va ular barcha sohalarda muvaffaqiyatli qo‘llanilgan.[4].

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Gipan, formaldegid va NPK o‘g‘itlari asosida gidrogel sintezi

Ishlatilgan materiallar va reaktivlar: Gipan (gidrolizlangan poliakrilamid) asosiy polimer komponent. 30% li yangi tayyorlangan formaldegid eritmasi polimer tarmoq hosil qiluvchi (o‘zaro bog‘lovchi) modda. NPK o‘g‘itlari (tarkibida 33% N, 47% P, 20% K) – mineral komponent. Distillangan suv – erituvchi sifatida va sulfat kislota sintez jarayonini neytrallab turish uchun.

Sintez usuli. Dastlab, belgilangan miqdordagi gipan distillangan suvda eritilib, bir hil holga kelguncha aralashtirildi. Aralashma 100°C haroratgacha qizdirilib, 20 daqiqa davomida saqlab turildi. Keyin, gipan massasining 0,3% miqdorida yangi tayyorlangan 30% li formaldegid eritmasi qo‘shildi va doimiy aralashtirish sharoitida reaksiya davom ettirildi. Formaldegid eritmasi qo‘shilgandan so‘ng, reaksiya harorati 1,5 soat davomida 95°C da ushlab turildi. Bu jarayonda pH muhim ahamiyat kasb etadi. pH ni 9 dan yuqori va 11 dan past oraliqda ushlab turish kerak.(gipanda pH 12 dan yuqori bo‘ladi)

Berilgan vaqt o‘tgach, eritmaga gipan massasining 20% miqdorida NPK o‘g‘itlari aralashmasi qo‘shildi. Mineral o‘g‘itlar qo‘shilgandan so‘ng, aralashma harorati 70°C gacha pasaytirildi va doimiy aralashtirish davom ettirildi. 20 daqiqa davomida jarayon olib borilgach, sintez yakunlandi.

ISSN 3030-3907

Tayyor gidrogel oldindan tayyorlangan idishga quyildi va keyingi bosqichda quritish pechida 50°C da 24 soat davomida barqaror massaga erishilgunga qadar quritildi. Qurigan gidrogellar drabilkada madalandi va foydalanish uchun qadoqlanidi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR sintez qilib olingan gidrogel tarkibida NPK saqlanganligini isbotlash maqsadida zamonaviy tahlil usullari yordamida tahlil qilindi. Quyida sintez qilingan gidrogelning bo‘kish darajasi tahlili keltirilgan:

Olib borilgan tahlillar shuni ko‘rsatdiki sintez qilingan gidrogrelning bo‘kish darajasi va bo‘kish vaqti ananaviy gidrogellardan sezilarli darajada faqr qilishi aniqlandi. Jumladan tarkibida azotli va fosforli o‘g‘itlarning ko‘proq foyizda bo‘lishi gelning suvni yutish darjasini oshirishi aniqlandi. Aksincha mineral komponent tarkibida kaliyli o‘g‘itning konsentratsiyaso oshirilganda esa gelning suvni yutish darajasini kamaytirishi aniqlandi. Mineral komponent tarkibida kaliyli o‘g‘it sifatida silvinitdan emas tabiiy kaliyli o‘g‘it hisoblangan potashdan yaniy o‘simliklar kulidan foydalanilsa mineral komponentning gidrogel polimerlar tarmog‘i orasiga yaxshi joylashishi hamda suvni yutish darajasini oshirishi aniqlandi.

Olingan gidrogellarning mineral komponent tarkibiga qarab bo‘sh darajasi va bo‘kish vaqti

1- jadval

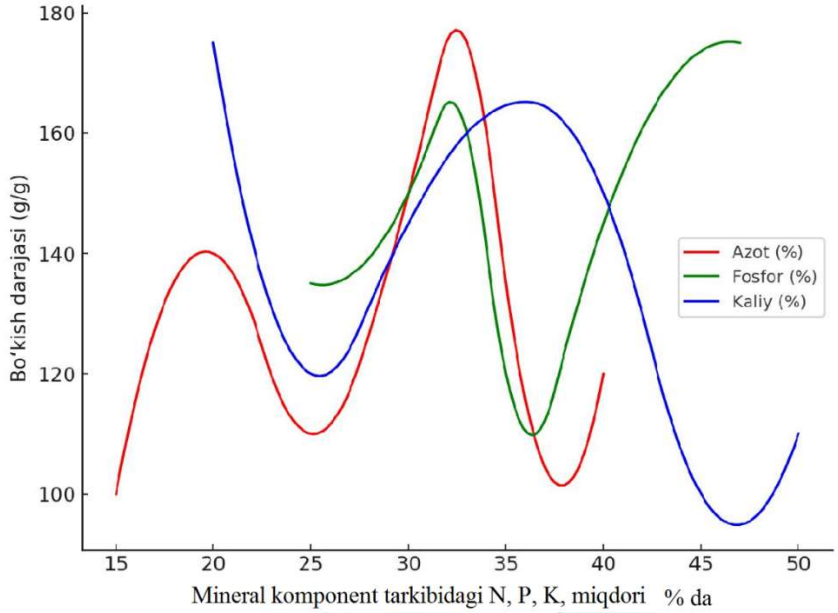
№	Mineral komponent tarkibi % da			Gidrogelning bo‘kish darajasi g/g	Maksimal bo‘kish vaqti daqiqada
	Azotli o‘g‘it (karbamid) miqdori % da	Fosforli (ammafos) miqdori % da	Kaliyli o‘g‘it (o‘simlik kuli)miqdori % da		
1	34	33	33	160	150
2	30	30	40	150	135
3	35	25	40	135	125
4	30	40	30	145	140
5	40	35	25	120	130
6	33	47	20	175	140
7	20	40	40	140	120
8	25	25	50	110	170
9	15	40	45	100	220

Yuqoridagi jadvaldagi ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki mineral komponent tarkibidagi kaliyli o‘g‘it miqdori qanchalik kam bo‘lsa shunchalik bo‘kuvchanligi yuqori bo‘lganligi kuzatishimiz mumkin. Buni quyidagicha

ISSN 3030-3907

tushunish mumkin o‘simlik kuli tarkibidagi potashdan tashqari qo‘shimchalar bo‘lganligi sababli ular gidrogel tarkibiga joylashada polimer gidrogel suvni yutganda umumiy ionlar zichligi ortib ketadi. Bu esa o‘z navbatida gidrogelning suvni yutish xossasini kamaytirib yuboradi.

Quyida gidrogel tarkibiga qo‘shilgan NPK mineral komponentning tarkibidagi azot, fosfor va kaliyli o‘g‘itlar miqdoriga bog‘liq holda tasvirlanga grafikni ko‘rishimiz mumkin.



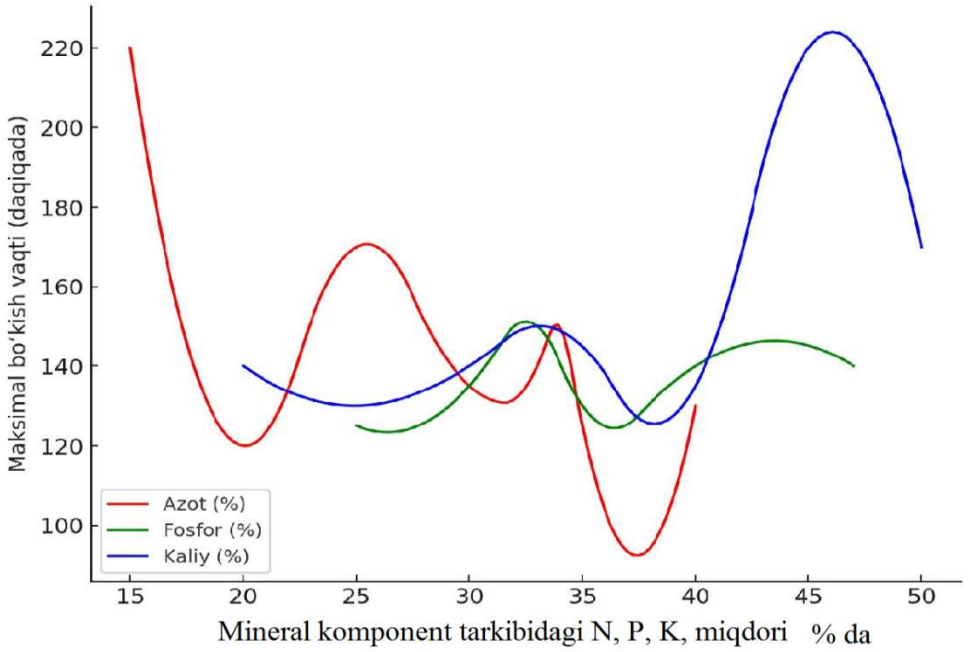
1-rasm. mineral komponent tarkibidagi N (—), P (—) va K (—) miqdorining gidrogel bo‘kuvchanligiga tasiri

Grafikdan ham ko‘rinib turibdiki kaliliyli NPK tarkibida kaliyli o‘g‘it miqdoriga bog‘liq bo‘lib kaliyli o‘g‘it miqdori eng kam bo‘lganida olingan gidrogelning bo‘kish darajasi eng yuqori bo‘lganligi aniqlandi. Biroq bir tovuqqa ham don kerak ham suv kerak bo‘lgani kabi o‘simliklarga ham azot, fosfor, va kaliyli o‘g‘itlar kerak shu sababli mineral component NPK tarkibida kaliyli o‘g‘it miqdorini ko‘paytirish maqsadida NPK tarkibidagi fosorli o‘g‘it miqdori oshirildi. Buda NPK tarkibidagi kaliyli o‘g‘it miqdori bilan bir qatorda fosforli o‘g‘it miqdori baravar oshirilganda gidrogelning bo‘kish darajasi nisbatan kamroq pasayishi aniqlandi. Bu holatni quyidagicha tushuntirish mumkin: ammofos gidrogel polimerlar orasiga joylashi nisbatan suvni vodorod bog‘ hosil qilishga moil bo‘lgan yuqori elektromanfiylikka ega bo‘lgan kislorodlari mavjudligi bilan izohlanadi.

Bo‘kish tezligiga ham kaliyli o‘g‘it sezilarli tasir o‘tkazganligi anqlandi. Jumladan NPK tarkibida 50% va undan ko‘p miqdorda o‘simlik kuli qo‘shilganda gidrogelning bo‘kish tezligi eng sekin ekanligi aniqlandi bunda maksimal bo‘kish uchun 220 daqiqa vaqt talab qilinishi tajriba orqali aniqlandi. Bunga sabab qilib quyidagilarni keltrishimiz mumkun kaliyli o‘g‘it tarkibidagi qo‘shimchalar

ISSN 3030-3907

gidrogel gidrogel suv bilan bo‘kkanida ionlar zichligini ortib ketishi bilan izohlanadi.

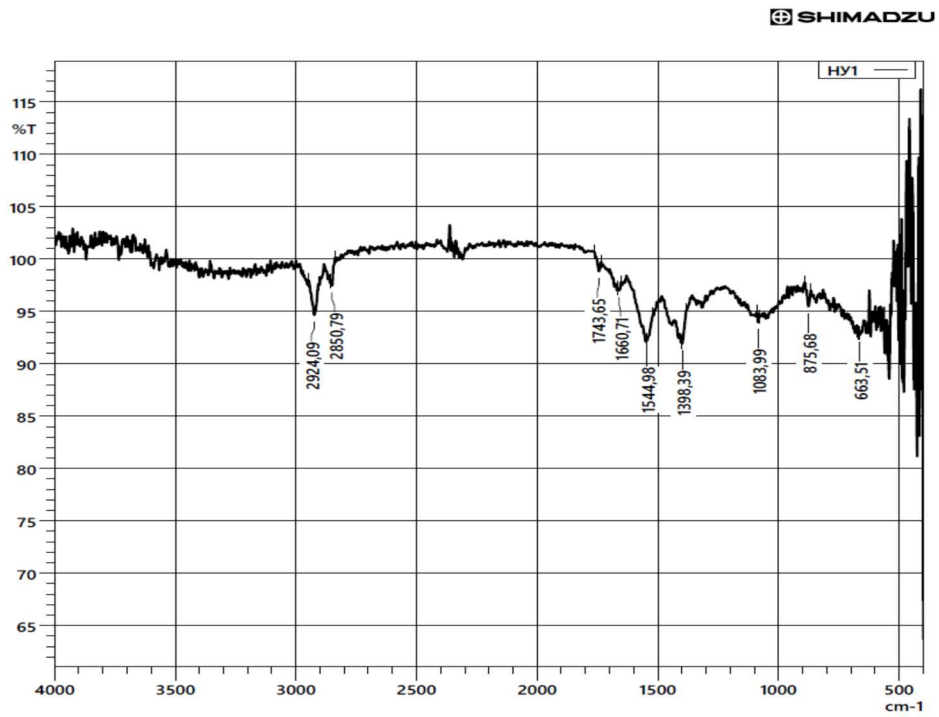


2-rasm mineral komponent tarkibidagi N (—), P (—) va K (—) miqdorining gidrogel bo‘kish tezligiga tasiri

Yuqoridagi grafikdan shuni xulosa qilish mumkunki mineral component tarkibida kaliyli o‘g‘it miqdorining ortishi gidrogel bo‘kish darajasi va bo‘kish tezligiga salbiy ta’sir qiladi. Shu sababli gipan, formaldegid va NPK asosli girdrogel olishda eng maqbul variant sifatida tarkibida 33% karbamid, 47% ammafos, 20% o‘simlik kuli bo‘lgan NPK aralashmasidan foydalanildi.

Quyida sintez qilingan tarkibida NPK saqlagan gidrogelning IQ spektor tahlili keltirilgan

ISSN 3030-3907



3-rasm tarkibida NPK saqlagan gidrogelning IQ spektroskopiyasi

IQ spektri tahlili: Spektrda asosiy yutilish diapazonlari va ularning ehtimoliy bog‘lanishlarga mosligi: 2924.09 cm^{-1} va 2850.79 cm^{-1} – C-H valent tebranishlari Ushbu cho‘qqilar metilen (-CH_2-) va metil (-CH_3) guruhlarining valent tebranishlariga mos keladi. Gidrogel tarkibidagi polimer asosida mavjud bo‘lishi mumkinligi isboti. 1743.65 cm^{-1} – C=O (karbonil) guruhining valent tebranishi Bu cho‘qqi gidrogel tarkibida mavjud bo‘lishi mumkin bo‘lgan karboksil guruhlariga tegishli bo‘lishi mumkin. Formalin bilan tarmoq hosil qilgan gipan strukturasidagi karbonil guruhlaridan kelib chiqishi mumkin. 1660.71 cm^{-1} – Amid (C=O) valent tebranishlari

Bu cho‘qqi poliakrilamid yoki gidrolizlangan poliakrilamid (Gipan) tarkibidagi amid guruhlariga tegishli. 1544.98 cm^{-1} – N-H bog‘lanishining bükülme tebranishi (Amid II) Amid bog‘larining ikkilamchi tebranishiga mos keladi. 1398.39 cm^{-1} – C-N yoki C-O tebranishlari Gidrogel tarkibidagi amid yoki ester bog‘lari mavjudligini ko‘rsatishi mumkin. 1083.99 cm^{-1} – P=O valent tebranishlari (fosfat guruhi) NPK o‘g‘itlaridan kelib chiqishi mumkin. Fosfat bog‘larini tasdiqlaydi. 875.68 cm^{-1} va 663.51 cm^{-1} – Si-O yoki boshqa mineral bog‘lar Ushbu sohadagi cho‘qqilar mineral komponentlar, ayniqsa o‘g‘it tarkibidagi fosfat va kaliy oksidlar bilan bog‘liq bo‘lishi tasdig‘ini topdi.

Yuqoridagi IQ spektor tahlilidan quyidagi xulosaga kelindi: FTIR spektrida amid guruhlari (1660 cm^{-1}, 1545 cm^{-1}) va karbonil guruhlari (1743 cm^{-1}) mavjudligi gidrogel asosiy polimer tarkibini tasdiqlaydi. Fosfat bog‘lari (1084

ISSN 3030-3907

cm^{-1}) esa gidrogel tarkibida mineral o‘g‘itlarning mavjudligini ko‘rsatadi. Metilen va metil guruhlari (2924 cm^{-1}, 2850 cm^{-1}) polimerning organik komponentlarini ifodalaydi.

Xulosa

Ushbu tadqiqotda NPK mineral o‘g‘itlari bilan boyitilgan gidrogellar sintez qilinib, ularning fizik-kimyoviy xossalari o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, gidrogel tarkibidagi komponentlarning nisbatlari va sintez sharoitlari ularning shishish qobiliyati va suv ushlash xususiyatlariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Olingan gidrogellar infraqizil spektroskopiya (FTIR) yordamida tahlil qilinib, tarkibiy o‘zgarishlar aniqlangan.

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.

ADABIYOTLAR RO‘YHATI

1. 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
2. Li L. Y., Zeng Z. H., Chen Z. X., Gao R. Y., Pan L. T., Deng J. J., Ye X. H., Zhang J., Zhang S. J., Mei C. Y., Yu J. J., Feng Y. F., Wang Q. M., Yu A. Y., Yang M., Huang J. H. , ACS Nano, 2020, vol. 14 (pg. 15403-15416) Google Scholar PubMed
3. 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
4. Peppas N. A., Hilt J. Z., Khademhosseini A., Langer R. , Adv. Mater., 2006, vol. 18 (pg. 1345-1360) Google Scholar
5. Д.Ш Шеркузиев, МО Юсупов, М.М Курбонов, Ш.Д Ширинов Управление земельными ресурсами и их оценка: новые подходы и инновационные решения. Материалы российско-узбекской научно-практической конференции, посвященной 2019. Том 100., Страницы 603-605
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

7. Omirova, R. Z., Bolysbek, A. A., Shirinov, Sh. D., Dzhalilov, A. T. Development of complex fertilizer technology with improved agrochemical properties using hydrogel. Rasayan Journal of Chemistry, (2020). 13(1), 733-738. [CrossRef]

ISSN 3030-3907