

UDC: 631.674:66.095.26

ORCID: 0009-0006-6261-6363

**BIOPOLIMER MODDALAR ASOSIDA GIDROGELLAR AHAMIYATI,
ULARDAN QISHLOQ XO'JALIGIDA QO'LLASH: SUVNI USHLAB
TURISH QOBILYATI**

Narzullayev Baxtiyor Abdulla o`g`li
O`qituvchi.
Qarshi davlat universiteti.

Lutfullayev Sherbek Narzullaevich
O`qituvchi.
Qarshi davlat universiteti.

Annotasiya: Ushbu maqolada biopolimer asosidagi gidrogellarni qishloq xo'jaligida qo'llashning ahamiyati, ularning suvni ushlab turish qobiliyati va sintez metodlari tahlil etilgan. Gidrogellar — bu yuqori suv tutish xususiyatiga ega bo'lgan polimer materiallardir, ular organik va biopolimer materiallardan tayyorlanadi va ekologik toza, qayta ishlanadigan xususiyatlarga ega.

Kalit so'zlar: biopolimer, gidrogel, suvni ushlab turish, sintez, shishish darajasi, qishloq xo'jaligi, organik materiallar, ekologik barqarorlik, o'g'itlar, qurg'oqchilik, tuproq, suv saqlash, pestitsidlar, biologik parchalanish, aqlli gidrogellar, agrotexnologiya.

**ЗНАЧЕНИЕ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ БИОПОЛИМЕРНЫХ
МАТЕРИАЛОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ:
ВОДОУДЕРЖИВАЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ**

Нарзуллаев Бахтиёр Абдулла оглы
Преподаватель.
Каршинский государственный университет.

Лутфуллаев Шербек Нарзуллаевич
Преподаватель.
Каршинский государственный университет.

Аннотация: В статье анализируется важность использования гидрогелей на основе биополимеров в сельском хозяйстве, их водоудерживающая способность и методы синтеза. Гидрогели — это полимерные материалы с высокими водоудерживающими свойствами,

изготовленные из органических и биополимерных материалов, экологически чистые и пригодные для вторичной переработки.

Ключевые слова: биополимер, гидрогель, водоудержание, синтез, коэффициент набухания, сельское хозяйство, органические материалы, экологическая устойчивость, удобрения, засуха, почва, хранение воды, пестициды, биоразлагаемость, умные гидрогели, агротехнология.

THE IMPORTANCE OF HYDROGELS BASED ON BIOPOLYMER MATERIALS AND THEIR APPLICATION IN AGRICULTURE: WATER-HOLDING CAPACITY

Narzullaev Bakhtiyor Abdulla oglu

Lecturer.

Karshi State University.

E-mail: narzullayevbakhtiyor096@gmail.com

Lutfullayev Sherbek Narzullaevich

Lecturer.

Karshi State University.

E-mail: lutfullayevsherbek@gmail.com

Abstract: The article analyzes the importance of using biopolymer-based hydrogels in agriculture, their water-holding capacity and synthesis methods. Hydrogels are polymeric materials with high water-holding properties, made from organic and biopolymer materials, environmentally friendly and recyclable.

Keywords: biopolymer, hydrogel, water retention, synthesis, swelling coefficient, agriculture, organic materials, environmental sustainability, fertilizers, drought, soil, water storage, pesticides, biodegradability, smart hydrogels, agrotechnology.

Kirish

Qishloq xo'jaligida suvning samarali ishlatilishi juda muhim ahamiyatga ega. Xususan, qurg'oqchilik davrida o'simliklar uchun suv ta'minoti juda muhimdir. Biopolimer asosidagi gidrogellar, ularning suvni ushlab turish xususiyatlari bilan tanilgan bo'lib, so'nggi yillarda qishloq xo'jaligi texnologiyalarida yangi imkoniyatlarni yaratmoqda. Gidrogellar organik materiallar asosida sintez qilinadi va ular o'zlari o'ziga xos suvni saqlash imkoniyatlari orqali, o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga yordam beradi. Ushbu maqolada gidrogellarni sintez qilish usullari, ularning suvni ushlab turishdagi roli va qishloq xo'jaligida qo'llanilish imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Gidrogellar va ularning xususiyatlari

Gidrogellar — bu yuqori suv tutish qobiliyatiga ega bo'lgan polimer materiallardir. Ular suvni o'z ichiga olgan holda, o'z hajmini va shaklini saqlab qolishi mumkin. Biopolimer asosidagi gidrogellar tabiiy moddalar, masalan, kraxmal, pektin, agar-agar, xitin va boshqa polysakkaridlar asosida ishlab chiqariladi. Bu materiallar ekologik toza va tezda parchalanadigan xususiyatlarga ega bo'lib, atrof-muhitga zarar yetkazmaydi.

Gidrogellarning suvni ushlab turish xususiyatlari, ularning molekulyar tuzilishi bilan bog'liq. Polimer zanjirlari suvni o'zlashtirib, o'zini ko'plab suv molekulalari bilan bog'laydi, natijada gidrogel yuqori darajada suv tutish xususiyatiga ega bo'ladi.

Gidrogellarni sintez qilish usullari

Biopolimer asosidagi gidrogellarni sintez qilishda bir nechta usullar qo'llaniladi. Eng keng tarqalgan usullar quyidagilardir:

1. **Polimerizatsiya reaksiyasi:** Bu usulda monomerlar (yoki prepolimerlar) suvda erib, polimer zanjirlariga aylantiriladi. Sintez jarayonida, shuningdek, kroslinking (bog'lanish) agentlari yordamida polimerlar bir-biriga bog'lanadi, bu esa gidrogelning tuzilishini mustahkamlaydi.
2. **Kroslinking va jellanish:** Kroslinking reaksiyalari yordamida biopolimerlar o'rtasida cheklovchi bog'lanishlar hosil bo'ladi. Bu bog'lanishlar gidrogellarni mustahkamlashda muhim rol o'ynaydi. Misol uchun, krosslinking agentlari sifatida glutaraldehid, etilenglikol, yoki kaltsiy tuzlari qo'llaniladi.
3. **Mikroenkapsulatsiya:** Gidrogellarni mikroenkapsulatsiya qilish orqali o'simliklar uchun maxsus o'g'itlar yoki pestitsidlar bilan ta'minlash mumkin. Bu usul orqali gidrogellar suyuqliklarni ichiga qabul qilib, ularni sekin-asta chiqarib beradi, shu bilan birga, qishloq xo'jaligi mahsulotlarini yaxshiroq qo'llash imkoniyatini yaratadi.

Gidrogellarni qishloq xo'jaligida qo'llash

Gidrogellarni qishloq xo'jaligida ishlatishning asosiy maqsadi — suvni samarali saqlash va o'simliklarning o'sishi uchun qulay sharoit yaratishdir. Ular turli sohalarda quyidagicha qo'llanilishi mumkin:

1. **Suvni ushlab turish:** Gidrogellar o'simlik ildiz tizimi yaqinida joylashtirilganda, ular suvni saqlab qolishga yordam beradi va o'simliklarning qurg'oqchilik davrida kerakli suvni olishlariga imkon yaratadi. Bu, ayniqsa, qurg'oqchilik sharoitida o'simliklarning barqaror rivojlanishiga yordam beradi.

2. **O'simliklarni oziqlantirish:** Gidrogellarga o'g'itlar yoki pestitsidlar qo'shilishi mumkin. Bu o'g'itlar o'simlik ildizlari tomonidan asta-sekin o'zlashtiriladi, natijada o'g'itlarning samaradorligi oshadi va chiqindilar kamayadi.
3. **Toza suv manbalarini saqlash:** Gidrogellar toza suvning tuproqqa so'rilishi va saqlanishi uchun yordam beradi. Ular tuproqni nam saqlashda yordam berib, o'simliklarga uzoq muddat davomida zarur suvni ta'minlaydi.

Shishish darajasi va suvni ushlab turish xususiyatlari

Gidrogellarni suvni ushlab turish qobiliyati ularning shishish darajasiga bog'liq. Shishish darajasi, gidrogelning suvni qanchalik miqdorda o'ziga singdirishi va saqlab turishi bilan o'lchanadi. Bu ko'rsatkich gidrogelning molekulyar strukturasi, polimer zanjirlarining uzunligi va kroslinking darajasiga bog'liq.

Suvni ushlab turish qobiliyatini o'lchash uchun gidrogellarni turli sharoitlarda sinovdan o'tkazish kerak. Shishish darajasi yuqori bo'lgan gidrogellar qurg'oqchilik davrida o'simliklarning suvga bo'lgan ehtiyojini qondirishda samarali ishlaydi. Buning natijasida o'simliklar tezroq o'sadi va hosildorlik oshadi.

Xulosa

Biopolimer asosidagi gidrogellarning qishloq xo'jaligida qo'llanilishi juda foydali bo'lib, ular suvni samarali saqlash, o'simliklarni oziqlantirish va qurg'oqchilik davrida o'simliklarning o'sishini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Gidrogellarni sintez qilishda foydalaniladigan turli usullar va ularning shishish darajasi, suvni ushlab turish xususiyatlarini yaxshilash uchun innovatsion yondashuvlarni yaratadi. Shu sababli, gidrogellarni qishloq xo'jaligida keng qo'llash, o'simliklar yetishtirish samaradorligini oshirishga yordam beradi va ekologik jihatdan barqaror qishloq xo'jaligi tizimlarini yaratishga ko'maklashadi.

Adabiyotlar ro'yxati:

1. **Jiang, Z., & Zhang, S. (2018).** "Hydrogels for agricultural applications: A review of recent developments." *Carbohydrate Polymers*, 198, 25-37.
 - o Ushbu maqola gidrogellarning qishloq xo'jaligida qo'llanilishi, ularning suvni saqlash xususiyatlari va sintez metodlarini tahlil qiladi.
2. **Cheng, C., & Shi, J. (2020).** "Biopolymer-based hydrogels: From preparation to application in agriculture." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 68(44), 12450-12460.

- Bu tadqiqot biopolimer asosidagi gidrogellarni tayyorlash, ularning agrotexnikada ishlatilishi va samaradorligi bo'yicha keng ko'lamli ma'lumotlarni o'z ichiga oladi.
3. **Xu, X., & Liu, J. (2019).** "Superabsorbent hydrogels for water retention in arid soils." *Environmental Science & Technology*, 53(14), 8182-8190.
 - Gidrogellarning qurg'oqchil tuproqlarda suv saqlash qobiliyatini o'rganadi va ularning qishloq xo'jaligi samaradorligiga ta'sirini tahlil qiladi.
 4. **Zhang, X., & Liu, Q. (2021).** "Synthesis and applications of biopolymer-based hydrogels in soil water retention and nutrient release." *Polymer Bulletin*, 78(4), 1461-1483.
 - Biopolimer asosidagi gidrogellarning tuproqda suvni ushlab turish va o'g'itlar bilan oziqlantirish jarayonlaridagi rolini o'rganadi.
 5. **Liu, Y., & Zhang, H. (2022).** "Development of hydrogel-based materials for controlled release of fertilizers in agriculture." *Bioresource Technology*, 339, 125431.
 - Ushbu maqola gidrogellarning o'g'itlarni boshqarilgan tarzda chiqarish texnologiyalaridagi o'rni va uning samaradorligini tahlil qiladi.
 6. **Wang, W., & Zhang, Y. (2017).** "Biodegradable hydrogels for agricultural and environmental applications." *Advanced Materials*, 29(48), 1701690.
 - Biologik parchalanadigan gidrogellarni qishloq xo'jaligi va atrof-muhitni saqlashda qo'llash imkoniyatlarini o'rganadi.
 7. **Khan, M. A., & Arif, M. (2020).** "Polymeric hydrogels as water-retaining materials in sustainable agriculture." *Journal of Polymers and the Environment*, 28(6), 1480-1493.
 - Qishloq xo'jaligida gidrogellarning suvni ushlab turishdagi ahamiyatini va ekologik barqarorlikni ta'minlashdagi o'rnini tahlil qiladi.
 8. **Patil, S., & Pimple, S. (2019).** "Smart hydrogels for agriculture: A comprehensive review." *Environmental Chemistry Letters*, 17(2), 525-536.
 - Aqlli gidrogellarni qishloq xo'jaligida ishlatish va ular bilan bog'liq innovatsion texnologiyalarni taqdim etadi.
 9. **Singh, A., & Bhattacharya, S. (2021).** "Hydrogels in agricultural applications: Future prospects and challenges." *Agricultural Systems*, 188, 103033.
 - Gidrogellarni qishloq xo'jaligi amaliyotlarida qo'llashdagi imkoniyatlar va yuzaga keladigan muammolarni muhokama qiladi.
 10. **Ravi, R., & Gupta, R. (2020).** "Hydrogel-based agricultural materials: Innovations and future directions." *Science of the Total Environment*, 740, 140070.
 - Ushbu maqola gidrogellarning qishloq xo'jaligida suvni saqlash, oziqlantirish va ekologik ta'sirlarini tahlil qiladi.