GIDROGEL–GUMIN KOMPOZITSIYALARINING YUQORI HARORATLARDA TUPROQ NAMLIGINI SAQLASH SAMARADORLIGI

U.Sh.Rustamov, I.A. Tagayev, O'.Sh.Temirov,

Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti

ANNOTATSIYA

PAAG va KMS gidrogellariga Angren qo‘ng‘ir ko‘miridan olingan gumin moddalari qo‘shilgan kompozitsiyalarning namlikni saqlash samaradorligi 30, 35, 40, 45 va 50 °C haroratlarda o‘rganilgan. 2 g/l KMS + 3 g/l gumin hamda 3 g/l PAAG + 3 g/l gumin variantlari nazorat tuprog‘i minimal namlikka yetgan paytda 3,0–4,7 % namlikni saqlagan, nazoratda esa 0,92–1,20 % qolgan. Qurish konstantasi 1,5–3,1 barobar kamaygan, namlikning yarim yo‘qolish muddati 1,3–2,2 barobar uzaygan.

Abstract. Hydrogel composites based on PAAG or CMC combined with humic substances obtained from Angren brown coal were tested at 30, 35, 40, 45 and 50 °C. The formulations 2 g/L CMC + 3 g/L humic substances and 3 g/L PAAG + 3 g/L humic substances retained 3.0–4.7% soil moisture at the time when the control reached its minimum moisture level (0.92–1.20%). The drying-rate constant decreased by 1.5–3.1 times, while the moisture half-life increased by 1.3–2.2 times. The composite effect depended on temperature and should not be interpreted as universally synergistic.

Kalit so‘zlar: gidrogel–gumin kompozitsiyasi; tuproq namligi; qurish konstantasi; termik rejim; gumin moddalari.

Keywords: gidrogel–gumin kompozitsiyasi; soil moisture; qurish konstantasi; termik rejim; humic substances.

KIRISH

Navoiy viloyati lalmikor cho‘l zonasida yozgi haroratning yuqoriligi tuproq namligining tez yo‘qolishiga olib keladi. Gidrogel polimerlar suvni ushlab turishi, gumin moddalari esa tuproq strukturasini yaxshilash va o‘simliklar uchun qulay muhitni qo‘llab-quvvatlash maqsadida kompozitsiya tarkibiga kiritilgan. Tadqiqotning vazifasi ushbu kompozitsiyalarning 30–50 °C oralig‘idagi funksional samaradorligini tajribada baholashdan iborat.

O‘rtacha sho‘rlangan tuproqda oltita variant sinovdan o‘tkazilgan: nazorat; KMS 2 g/l; PAAG 3 g/l; gumin 3 g/l; KMS 2 g/l + gumin 3 g/l; PAAG 3 g/l + gumin 3 g/l. Tajribalar termostatda 30, 35, 40, 45 va 50 °C rejimlarda bajarilgan. Tuproqning gravimetrik namligi har kuni o‘lchangan. Natijalar nisbiy namlik saqlash koeffitsiyenti R_n, qurish konstantasi k va yarim yo‘qolish muddati $t_{0,5}$ orqali tahlil qilingan.

Natijalar-Nazorat varianti 30, 35, 40, 45 va 50 °C haroratlarda mos ravishda 13, 10, 9, 8 va 7 kunda minimal namlikka yetgan. Shu kunlarda KMS + gumin varianti 4,71; 3,07; 3,04; 3,36 va 3,30 % namlikni, PAAG + gumin varianti esa 4,14; 4,29; 3,10; 4,10 va 3,59 % namlikni saqlagan. Nazoratdagi qiymatlar 0,92–1,20 % oralig‘ida bo‘lgan. Qurish konstantasi nazoratda 30 °C da 0,203 1/kun, 50 °C da 0,382 1/kun bo‘lgan; kompozitsiyalarda mos ravishda 0,066–0,077 va 0,201–0,210 1/kun qiymatlar qayd etilgan.

1-jadval. Nazorat minimal namlikka yetgan kundagi qoldiq namlik

Harorat, °C	Nazorat, %	KMS 2 + gumin 3, %	PAAG 3 + gumin 3, %
30	0,96	4,71	4,14
35	1,10	3,07	4,29
40	1,20	3,04	3,10

45	0,92	3,36	4,10
50	0,97	3,30	3,59

2-jadval. Qurish konstantasi bo‘yicha nazorat va kompozitsiyalar

Harorat, °C	Nazorat k, 1/kun	KMS+gumin k, 1/kun	PAAG+gumin k, 1/kun
30	0,203	0,066	0,077
35	0,217	0,123	0,129
40	0,226	0,146	0,142
45	0,267	0,153	0,143
50	0,382	0,201	0,210

Kompozitsiyalar namlik yo‘qotish tezligini barcha o‘rganilgan haroratlarda kamaytirgan. 30 °C da samaradorlik eng yuqori bo‘lib, qurish konstantasi 2,6–3,1 barobar kamaygan. 35–50 °C oralig‘ida kamayish 1,5–1,9 barobarni tashkil etgan. $t_{0,5}$ ko‘rsatkichi 1,3–2,2 barobar uzaygan. Additivlik tahlili A = 67–227 % oralig‘ida o‘zgarib, haroratga bog‘liq natijani ko‘rsatgan. Shu bois barcha haroratlarda universal sinergik ta’sir bor, degan xulosa chiqarilmaydi. Kompozitsiya variantlarida umumiy quruq modda miqdori yakka komponentlarga qaraganda yuqori ekanligi ham natijalarni talqin qilishda hisobga olinishi kerak.

XULOSA

KMS–gumin va PAAG–gumin kompozitsiyalari 30–50 °C sharoitlarda tuproq namligini nazoratga nisbatan samaraliroq saqlagan. Ular qurish konstantasini 1,5–3,1 barobar kamaytirib, namlikning yarim yo‘qolish muddatini 1,3–2,2 barobar uzaytirgan. Ekologik va iqtisodiy mezonlar bo‘yicha KMS + gumin bazaviy variant, muntazam 45–50 °C kuzatiladigan hududlar uchun PAAG + gumin istiqbolli variant sifatida tavsiya etilgan.

FOYDALANILGAN MANBALAR

1. 1. Adjuik, T. A., Nokes, S. E., Montross, M. D., & Wendroth, O. (2022). The impacts of bio-based and synthetic hydrogels on soil hydraulic properties: A review. Polymers, 14(21), 4721. https://doi.org/10.3390/polym14214721

2. Cui, S., Li, P., Ji, L., Wang, T., Liu, Y., Lan, Y., & Jiang, J. (2024). Superabsorbent quaternary ammonium guar gum hydrogel with controlled release of humic acid for soil improvement and plant growth. Carbohydrate Polymers, 337, 122188. https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2024.122188

3. Li, G., Shan, Y., Nie, W., Sun, Y., Su, L., Mu, W., Qu, Z., & Yang, T. (2025). Humic acid improves water retention, maize growth, water use efficiency and economic benefits in coastal saline-alkali soils. Agricultural Water Management, 309, 109323. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2025.109323

4. Kandra, B., Tall, A., Vitková, J., Procházka, M., & Šurda, P. (2024). Effect of humic amendment on selected hydrophysical properties of sandy and clayey soils. Water, 16(10), 1338. https://doi.org/10.3390/w16101338