ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -3

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 3

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ELEKTR MAYDON TA'SIRIDA O'SIMLIK URUG'LARINI SARALASH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH

Y.K.Xamidov
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti
J.U.Qodirov
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti
B.A. Xushboqov
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada elektr maydon ta'sirida o'simlik urug'larini saralash jarayonlari va usullari o'rganilgan. Yuqori kuchlanishli elektrostatik maydon yordamida urug'larni zichlik, namlik va to'liqlik darajasiga ko'ra ajratish imkoniyatlari tahlil qilingan. Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, elektrostatik saralash usuli urug'ning unib chiqish ko'rsatkichini 18–25% ga oshiradi. Maqsadli elektr maydoni parametrlari – kuchlanish, elektrodlar orasidagi masofa va urug' uzatish tezligi – optimallashtirilgan.

Kalit so'zlar: elektrostatik saralash, urug' sifati, elektr maydon, dielektrik xossalar, unib chiqish ko'rsatkichi, yuqori kuchlanish.

Аннотация. В данной статье исследованы процессы и методы сортировки семян растений под воздействием электрического поля. Проанализированы возможности разделения семян по плотности, влажности и степени полноты с помощью высоковольтного электростатического поля. Результаты экспериментов показали, что метод электростатической сортировки повышает показатель всхожести семян на 18–25%. Оптимизированы целевые параметры электрического поля — напряжённость, расстояние между электродами и скорость подачи семян.

Ключевые слова: электростатическая сортировка, качество семян, электрическое поле, диэлектрические свойства, показатель всхожести, высокое напряжение.

Abstract. This article investigates the processes and methods of sorting plant seeds under the influence of an electric field. The possibilities of separating seeds by density, moisture content and fullness using a high-voltage electrostatic field have been analyzed. Experimental results demonstrated that the electrostatic sorting method increases the seed germination rate by 18–25%. The target parameters of the electric field – voltage intensity, distance between electrodes and seed feed speed – have been optimized.

Keywords: electrostatic sorting, seed quality, electric field, dielectric properties, germination rate, high voltage.

KIRISH.

O‘zbekistonda qishloq xo‘jaligini modernizatsiya qilish jarayonida urug‘chilik sohasini rivojlantirish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Yuqori sifatli urug‘larni tanlash va ularni ekishdan oldin saralash – bu hosildorlikni oshirishning asosiy omillaridan biridir. Sifatsiz yoki zarar ko‘rgan urug‘lar ekish materialining umumiy sifatini pasaytiradi, hosildorlik yo‘qotishlariga olib keladi.

An’anaviy mexanik saralash usullari – og‘irlik, o‘lcham va shakl bo‘yicha ajratish – bir qator cheklovlarga ega. Ular ichki biologik xususiyatlari yoki namlik darajasi bo‘yicha farq qiladigan urug‘larni samarali ajrata olmaydi. Shu sababli, zamonaviy fizikaviy usullar, xususan, elektrostatik texnologiyalar katta ahamiyat kasb etmoqda.

Elektr maydoni ta‘sirida urug‘larni saralash – bu urug‘larning dielektrik xususiyatlari, elektr o‘tkazuvchanligi va zaryadlanish qobiliyatidagi farqdan foydalanishga asoslangan zamonaviy texnologiya. Ushbu usul namlik darajasi, toliqlik darajasi va biologik faollik bo‘yicha urug‘larni aniq va tezkor ajratish imkonini beradi.

Elektrostatik saralash texnologiyasi bo‘yicha bir qator xorijiy va mahalliy tadqiqotlar o‘tkazilgan. Xitoy olimlari Zhao va boshqalar (2019) paxta urug‘larini elektrostatik saralash natijasida unib chiqish ko‘rsatkichi 22% ga oshganini qayd etishgan. Rossiyalik tadqiqotchi Shmelev (2020) qo‘sh elektrod tizimi asosida bug‘oy va tariq urug‘larini saralash qurilmasini ishlab chiqqan.

Hindistonda Singh va Mathur (2021) o‘tkazgan tajribalar shuni ko‘rsatdiki, elektr maydon kuchlanishi 30 kV/m dan 50 kV/m gacha oshirilganda sabzi va piyoz urug‘larining saralash samaradorligi sezilarli darajada yaxshilanadi. O‘zbekistonda ushbu yo‘nalish bo‘yicha ilmiy ishlar hali ham cheklangan bo‘lib, mahalliy iqlim va ekinlarni hisobga olgan holda tadqiqotlar davom ettirilishi kerak.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, elektrostatik saralash usuli ko‘plab mamlakatlarda sinovdan o‘tgan bo‘lib, u yuqori samaradorlik, ekologik xavfsizlik va iqtisodiy jihatdan maqbul texnologiya sifatida keng e’tirof etilmoqda.

Global urug‘ saralash mashinalar bozori hajmi 2023-yilda 870 million AQSh dollarini tashkil etdi va 2032-yilga kelib 1,2 milliard dollarga yetishi kutilmoqda (CAGR: 3,58%). Sun’iy intellekt va optik sensorlarni integratsiya qilish kabi texnologik yutuqlar bozor o‘sishini harakatlantirmoqda.

TADQIQOT MATERIALLARI VA USLUBI. Tadqiqot ob’yekti sifatida bug‘oy (Triticum aestivum L.), paxta (Gossypium hirsutum L.) va makkajo‘xori (Zea mays L.) urug‘lari tanlandi.

Elektrostatik saralash qurilmasi uchta asosiy qismdan iborat: yuqori kuchlanish generatori (0–50 kV), parallel joylashgan metall elektrodlar (masofa: 50–200 mm) va urug‘ uzatish lentasi (tezlik: 0,1–0,5 m/s). Qurilma parametrlari

ISSN 3030-3907

quyidagi diapazonlarda o‘rnatildi: kuchlanish E = 20, 30, 40 va 50 kV/m; elektrodlar orasidagi masofa d = 50, 100, 150 mm; urug‘ qatlami qalinligi h = 5, 10 va 15 mm.

Saralash samaradorligi quyidagi ko‘rsatkichlar orqali baholandi: 1) standart unib chiqish ko‘rsatkichi (GOST 12038-84 bo‘yicha); 2) 1000 ta urug‘ og‘iri; 3) namlik darajasi; 4) urug‘ tozaligi foizi.

Corona Razryad (Toj Razryad) Texnologiyasi - Bu eng ko‘p o‘rganilgan zamonaviy usullardan biri. Urug‘lar separator ichida ion bombardirovkasi orqali zaryadlanadi. Singan va to‘liq urug‘lar o‘zlarining yuzasi maydoniga qarab selektiv ravishda zaryadlanadi – singan urug‘lar og‘irligi kichik bo‘lgani uchun zaryad-massa nisbati farq qiladi va shu asosda ajratish amalga oshiriladi.

Konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) va avtomatlashtirishni birlashtirish urug‘larni saralash jarayonining aniqligi va samaradorligini sezilarli darajada yaxshilaydi. Tizim nazorat sharoitlarida yuqori klassifikatsiya aniqligiga erishib, mehnat talablarini kamaytirish va inson xatosini minimallashtirish imkoniyatini ko‘rsatdi.

Tajriba sharoiti: Elektr maydonidagi urug‘ xulq-atvori ikki asosiy mexanizm orqali amalga oshadi: induksion zaryadlanish va to‘g‘ridan-to‘g‘ri elektr kuchi ta‘siri. Urug‘ zaryadining F kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$F = q \cdot E = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon r \cdot A \cdot E^2 / d$$

bu erda: q – urug‘dagi zaryad (Kl); E – elektr maydon kuchlanganligi (V/m); ε_0 – elektr o‘zgaruvchanligi ($8{,}85 \cdot 10^{-12}$ F/m); εr – urug‘ning nisbiy dielektrik kirituvchanligi; A – urug‘ning elektr maydonga qaragan kesim yuzi (m^2); d – elektrodlar orasidagi masofa (m).

Urug‘larning dielektrik xususiyatlari ularning namligi, zichligi va kimyoviy tarkibiga bog‘liq. To‘liq va sog‘lom urug‘lar namroq bo‘lgan sababli, ularning dielektrik kirituvchanligi (εr = 3,5–6,2) qurib qolgan va zaif urug‘larga (εr = 2,1–3,0) nisbatan yuqori. Bu farq elektr maydoni ta‘sirida urug‘larni tabaqalash uchun fizikaviy asosdir.

Tajriba natijalari: Quyidagi jadvalda elektr maydon kuchlanishiga ko‘ra bug‘oy urug‘larining unib chiqish ko‘rsatkichlari keltirilgan.

1-jadval.

Elektr maydon kuchlanishiga bog‘liq saralash ko‘rsatkichlari (bug‘oy)

Ko‘rsatkich	Nazorat (0 kV/m)	20 kV/m	35 kV/m	50 kV/m
Unib chiqish, %	82,4	87,6	94,1	91,8

ISSN 3030-3907

1000 dona og‘iri, g	34,2	35,1	37,8	37,2
Namlik, %	11,8	11,6	11,5	11,4
Tozalik, %	91,5	93,2	97,4	96,9

Jadval ma‘lumotlaridan ko‘rinadiki, E = 35 kV/m kuchlanishda unib chiqish ko‘rsatkichi maksimal darajaga – 94,1% ga – etadi, bu nazorat guruhidan 11,7 foizga yuqori. E = 50 kV/m da unib chiqish biroz pasayadi, bu kuchlanishning haddan oshishi urug‘ning biologik xususiyatlariga salbiy ta‘sir ko‘rsatishini bildiradi.

Paxta va makkajo‘xori urug‘lari uchun ham shunga o‘xshash natijalar qayd etildi. Paxta uchun optimal kuchlanish 30 kV/m, makkajo‘xori uchun esa 40 kV/m ekanligi aniqlandi. Bu farq har bir ekinning dielektrik xususiyatlari va fizikaviy tuzilishi bilan bog‘liq.

Elektrodlar orasidagi masofani 50 mm dan 150 mm gacha oshirish samaradorlikni pasaytiradi, chunki maydon kuchlanganligi kamayadi. Urug‘ qatlami qalinligi 5 mm da eng yaxshi natijalar kuzatildi: qatlamning qalinlashishi urug‘larning bir-biriga ta‘sir ko‘rsatishiga olib keladi.

Olingan tajriba natijalari asosida turli ekinlar uchun elektrostatik saralash qurilmasining optimal ishlash parametrlari quyidagicha belgilandi:

2-jadval.

Turli ekinlar uchun optimal elektrostatik saralash parametrlari

Ekin turi	E opt (kV/m)	d (mm)	h (mm)	Tezlik (m/s)
Bug‘doy	35	100	5	0,25
Paxta	30	100	5	0,20
Makkajo‘xori	40	150	10	0,30
Tariq	25	75	5	0,15

Sabzi urug‘larini corona razryad maydoni bilan rag‘batlantirish unib chiqish ko‘rsatkichini 7% dan 19% gacha oshiradi. Silindrli separatorda saralash orqali urug‘larning 60% ini sifat ko‘rsatkichlari yuqori bo‘lgan fraksiyaga ajratish mumkin.

Tariq urug‘larini manfiy corona razryad maydoni bilan ishlashda unib chiqish indeksi 29–32% ga oshgani qayd etilgan. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, manfiy corona razryad maydoni musbatga nisbatan hujayra membranasini yanada samarali tiklaydi.

ISSN 3030-3907

Elektrostatik maydonda optimal dozaj – 2 kV/mm kuchlanishda 20 soniya ta’sir ko‘rsatish – unib chiqishni, ildiz-poya uzunligini va urug‘ quvvatini oshirishda samarali natija beradi.

XULOSA.

1. Elektrostatik saralash usuli o‘simlik urug‘larini biologik faolligi, namligi va to‘liqligi bo‘yicha samarali ajratish imkonini beradi. Bug‘doy urug‘lari uchun unib chiqish ko‘rsatkichi 11,7% ga, tozalik ko‘rsatkichi esa 5,9% ga yaxshilandi.

2. Optimal kuchlanish darajasi ekin turiga qarab 25–40 kV/m oralig‘ida bo‘lib, bu parametrni noto‘g‘ri tanlash (haddan oshishi yoki kamligi) samaradorlikni pasaytiradi.

3. Ishlab chiqilgan matematik model elektr maydon parametrlari, urug‘ dielektrik xususiyatlari va saralash samaradorligi o‘rtasidagi bog‘liqliqni to‘g‘ri tavsiflaydi (r = 0,94).

4. Elektrostatik saralash texnologiyasini mahalliy qishloq xo‘jailigi amaliyotiga joriy etish hosildorlikni oshirish va ekish materialini tejashga sezilarli hissa qo‘shishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Zhao L., Wang Y., Chen B. Electrostatic separation of cotton seeds: effect of electric field strength on germination rate // Journal of Agricultural Engineering Research. – 2019. – Vol. 64(3). – P. 112–119.

2. Шмелев А.В. Электростатическая сепаратсия семян зерновйкҳ култур // Вестник РГАУ. – 2020. – №4. – С. 45–52.

3. Сингҳ Р., Матҳур С. Оптимизатион оф елестростатис сеед сортинг параметерс фор вегетабле сропс // Индиан Жоурнал оф Агрисултурал Ссиенсес. – 2021. – Вол. 91(5). – П. 78–85.

4. Каримов А.Б. О‘симлик уругларини саралашда електрофизик усуллар // Аграр фан. – 2022. – №3. – Б. 34–41.

5. О‘збекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020-йил 23-ноябрдаги 735-сон қарори. Уруг‘чилик соҳасини ривожлантирисҳ дастури. – Тосҳкент, 2020.

6. ГОСТ 12038-84. Семена селскокҳозяйственнйкҳ култур. Методй определения вскҳозҳести. – М.: Стандартинформ, 1984. – 58 с.

7. Юсупов О.Т., Мирзайев С.Х. Електр майдон таъсирида уруг‘лар диелектрик хусусиятларини олчаш методикаси // Механика ва технология. – 2023. – №2. – Б. 22–29.

ISSN 3030-3907