

**MANAGEMENT AND ECONOMICS
SCIENTIFIC RESEARCH JOURNAL**

**MENEJMENT VA IQTISODIYOT
ILMIY-TADQIQOT JURNALI**

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЖУРНАЛ МЕНЕДЖМЕНТА И ЭКОНОМИКИ**



☎ +998 95 651 90 00

✉ journals@timeedu.uz

📍 Shota Rustaveli ko'chasi, 114

🌐 tmijournals.ndc-agency.uz

✈ @TMII_ilmiy_bolim

Bosh muharrir:

Narbayev Sharafatdin Kengeshovich

Bosh muharrir o'rinbosari:

Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi

Muharrir:

Qarshiyeva Shahnoza Davlatovna

Tahrir hay'ati:

1. Sharipov Kongratbay Avezimbetovich – Minister of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Technical Sciences, Professor.
2. Akhmedov Khojiakbarxon Dilshotovich – Rector of the Tashkent Institute of Management and Economics, Candidate of Economic Sciences (PhD equivalent), Associate Professor.
3. Gulyamov Saidahrar Saidakhmedovich – Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan, Doctor of Economic Sciences, Professor.
4. Mamatov Narzullo Solidjonovich - Professor at the National Research University "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers," Doctor of Technical Sciences.
5. Sultanov Mansur Kilichovich – Director General of the "Inno" Innovative Educational and Production Technopark under the Ministry of Higher Education, Science and Innovation, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor.
6. Shamshieva Nargizakhon Nosirkhoja qizi - Secretary of the Council of Tashkent State University of Economics, Doctor of Economic Sciences, Professor.
7. Mukhamedieva Dildora Kabilovna - Professor at Tashkent University of Information Technologies, Doctor of Technical Sciences
8. Chertovitskiy Aleksandr Stepanovich – Professor at Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers National Research University, Doctor of Economic Sciences.
9. Popkova Yelena Gennadyevna – President of the "Institute of Scientific Communications" of the Russian Federation, Doctor of Economic Sciences, Professor.
10. Dr. Goh Khang Wen – Vice-Rector of INTI International University, Malaysia.
11. Wang Cheng – Associate Professor at the "Hebei Institute of Mechanical and Electrical Technology" in the People's Republic of China, PhD.
12. Yuldoshev Nuritdin Kurbonovich – Professor at Tashkent Institute of Management and Economics, Doctor of Economic Sciences.
13. Akramov Tohir Abdirakhmonovich – Professor at Tashkent Institute of Management and Economics, Doctor of Economic Sciences.
14. Sobirov Azizbek Avazbekovich – Associate Professor at Tashkent State University of Economics, PhD.
15. Rajabov Nazirdjon Razzakovich – Head of the Department of International Scientific Journals and Ratings, Alfraganus University, Candidate of Economic Sciences.
16. Khotamov Ibodullo Sadulloyevich – Professor at Tashkent Institute of Management and Economics, Candidate of Economic Sciences.
17. Turakulov Otabek Kholmizrayevich – Head of the Department of Engineering and Information Technologies at Tashkent Institute of Management and Economics, Doctor of Philosophy in Technical Sciences.
18. Yuldasheva Saodat Arislanovna – Head of the Department of Economics, Tashkent State Transport University, Candidate of Economic Sciences.
19. Giyosidinov Boburbek Baxtiyorovich - Acting Associate Professor at Tashkent State Transport University, Doctor of Philosophy.
20. Primov Sirojiddin Furqat ugli — Senior Lecturer at the Department of Business Management and Finance, Tashkent Institute of Management and Economics, PhD in Economics.

MUNDARIJA

Radjabov B.A.	Ta'lim tizimida sun'iy intellekt texnologiyalarini joriy etish tajribalari	3
Xakimov Z.A. Xidoyatov M.B.	O'zbekiston oliy ta'lim muassasalarida raqamli brendni shakllantirishda ijtimoiy tarmoqlarning ta'siri	10
Soliyev D.J. Oxunova D.O.	O'zbekistonda islomiy moliya munosabatlarini joriy etish: muommo va yechimlari	18
Abdulfattoxonova X.	Sun'iy intellekt texnologiyalarining menejmentdagi qo'llanilishi: Imkoniyatlar va xavflar	25
Otaboyev F.O.	Jahon iqtisodiyotida iqtisodiy o'sish nazariyalari evolyutsiyasi va xalqaro kapital parakatini tartibga solish	31
Sharipov Sh.X.	Smart purkagichlar texnologiyalarining adabiy tahlili	44
Mamasoatov D.R.	Tadbirkorlik subyektlari eksportini rivojlantirishda raqamli platformalaridan foydalanish samaradorligini oshirish yo'llari	49
Han Zihao	A study on the impact of china-uzbekistan transportation connectivity projects on regional trade costs (e.g., the china-kyrgyzstan-uzbekistan railway)	54
Zhang Shaojie	A study on the economic effects of chinese aid in promoting the modernization of education in uzbekistan	61
Wang Anning	Trade Characteristics of Uzbekistan's Imports of Fruit and Vegetable Agricultural Products from Xinjiang, China	69
Omonturdiyev O.E.	O'zbekistonda biznesni boshqarish samaradorligini oshirish va moliyaviy resurslarni optimallashtirish istiqbollari	82
Xaydarov S.X.	Bank xizmatlari samaradorligini oshirishda raqamli bank xizmatlarining o'рни va bunda xorijiy mamlakatlar tajribasi	86
Sobirov A.A.	Marketing ekotizimini boshqarish va muvofiqlashtirish mexanizmlarini takomillashtirish yo'nalishlari	92
Akramov T.A.	Korxonalarda raqamli marketing kommunikatsiya strategiyalaridan foydalanish asosida raqobatbardoshligini oshirish	99
Abduraxmonova F.N.	To'qimachilik korxonalarida tejamkor ishlab chiqarishni rivojlantirish	107
Ботиров Л.Б. Хамидова Н.И.	Порядок организации системы бухгалтерского учета в промышленности строительных материалов	112
Hakimov A.L. Bozorboev X.T. Suyunov Y.B.	Aksiyadorlik jamiyatlarida biznes jarayonlarini boshqarishni raqamlashtirishda ilg'or xorijiy tajribalar tahlili	117
Сайдалиева Г.А.	Қишлоқ хўжалиги ерларини баҳолаш ва унинг натижаларидан фойдаланишнинг назарий ва услубий асослари	127
Mullajonov I.T.	Toshkent viloyatida kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni rivojlantirish imkoniyatlari	136
Qudratxo'jayev A.Q.	Sanoat korxonalari faoliyatini aylanma iqtisodiyot modeli asosida takomillashtirish	143

SMART PURKAGICHLAR TEXNOLOGIYALARINING ADABIY TAHLILI

Sharipov Shokir Xolboy o'gli

"Toshkent menejment va iqtisodiyot instituti"

"bilim va malakalarni baholash markazi" boshlig'I,

"Toshkent Irrigatsiya va Qishloq Xo'jaligi Mexanizatsiyalash

Muhandislari Instituti" Milliy Tadqiqot Universiteti,

Toshkent, O'zbekiston, tayanch doktorant, PhD,

e-mail:sh.shokir.x@gmail.com

ORCID ID: 0009-0008-7943-9353

Annotatsiya: Ushbu maqolada qishloq xo'jaligi ekinlarini himoya qilishda samaradorlikni oshiruvchi smart purkagichlar texnologiyalarining rivojlanish bosqichlari, ularning ishlash prinsipi va afzalliklari tahlil qilinadi. an'anaviy purkagichlarga nisbatan zamonaviy aqlli purkagichlar purkash aniqligini oshiradi, iqtisodiy samaradorlikni oshirib pestitsid sarfini kamaytiradi va atrof-muhitga salbiy ta'sirni pasaytiradi. Adabiy tahlil davomida turli yillarda xorijiy olimlar tomonidan ishlab chiqilgan sensorli, avtomatlashtirilgan va sun'iy intellekt asosidagi tizimlar o'rganildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, aqlli purkagichlar texnologiyasi barqaror qishloq xo'jaligi rivojida muhim ahamiyatga ega bo'lib, IoT, GPS, AI va kompyuterli ko'rish kabi tizimlar bilan integratsiyalashuvi istiqbolli yo'nalish sifatida qayd etildi.

Kalit so'zlar: qishloq xo'jaligi, pestitsid, aqlli purkagich, avtomatlashtirish, sensor, IoT, sun'iy intellekt.

Abstract: In this article, the development stages, operating principles, and advantages of smart sprayer technologies that enhance the efficiency of crop protection in agriculture are analyzed. Compared to conventional sprayers, modern smart sprayers improve spraying accuracy, increase economic efficiency, reduce pesticide consumption, and minimize negative environmental impacts. During the literature review, sensor-based, automated, and artificial intelligence-based systems developed by foreign researchers over different years were examined. According to the research results, smart sprayer technology plays an important role in sustainable agricultural development, and its integration with systems such as IoT, GPS, AI, and computer vision has been identified as a promising direction.

Keywords: agriculture, pesticide, smart sprayer, automation, sensor, IoT, artificial intelligence.

Аннотация: В данной статье анализируются этапы развития, принципы работы и преимущества технологий «умных» опрыскивателей, повышающих эффективность защиты сельскохозяйственных культур. По сравнению с традиционными опрыскивателями, современные интеллектуальные опрыскиватели обеспечивают более высокую точность распыления, повышают экономическую эффективность, снижают расход пестицидов и уменьшают негативное воздействие на окружающую среду. В ходе литературного обзора были изучены сенсорные, автоматизированные и основанные на искусственном интеллекте системы, разработанные зарубежными исследователями в разные годы. Согласно результатам исследования, технологии «умных» опрыскивателей играют важную роль в устойчивом развитии сельского хозяйства, а их интеграция с такими системами, как IoT, GPS, искусственный интеллект и компьютерное зрение, определена как перспективное направление.

Ключевые слова: сельское хозяйство, пестицид, умный опрыскиватель, автоматизация, сенсор, IoT, искусственный интеллект.

Kirish. So'nggi yillarda qishloq xo'jaligida zamonaviy raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi purkash tizimlarini ham tubdan o'zgartirmoqda. An'anaviy purkagichlarda pestitsid va o'g'itlarni o'simliklarga bir xil miqdorda purkash natijasida ko'plab yo'qotishlar, ekologik ifloslanish va iqtisodiy samarasizlik kuzatiladi. Ayniqsa, dori tomchilarining maqsadsiz purkalishi, shamol bilan ko'chib ketishi yoki tuproqqa singib ketishi atrof-muhit uchun salbiy oqibatlar keltirib chiqaradi. Shuning uchun, so'nggi yillarda **"smart purkagichlar"** yoki **aqlli purkash tizimlari** deb nomlangan yangi avlod texnologiyalariga bo'lgan qiziqish kunda kunga ortib bormoqda. Smart purkagichlar bog'lardagi darxtlarni aniqlash, zarur joyni nishonga olish, sepish kerak emas joyga sepmaslik, purkash hajmini avtomatik boshqarish va atrof-muhit sharoitiga moslashish imkonini beradi. Bunday tizimlarda ultrasonik, lidar, infraqizil sensorlar, kameralar, shuningdek, sun'iy intellekt (AI) va IoT texnologiyalari bilan keng qo'llanmoqda. Ular orqali purkash jarayonini real vaqt rejimida nazorat qilish, maqsadli o'simlikni aniqlash va minimal dori sarfi bilan maksimal samaraga erishish mumkin. Xalqaro miqyosda olib borilgan tadqiqotlar [1–3] shuni ko'rsatadiki, oddiy mahalliy purkagichlarga qaraganda smart purkagichlardan foydalanish natijasida pestitsid sarfi 30–60% gacha kamayadi, hosildorlik esa barqaror oshadi. Shu bilan birga, ekologik xavfsizlik darajasi ham yaxshilanadi. Mazkur maqolada 2000–2024 yillar oralig'ida smart purkagichlar texnologiyalari bo'yicha chop etilgan ilmiy

ishlar tahlil qilinadi. Maqolaning maqsadi — mavjud adabiyotlarni o'rganish, texnologik yondashuvlarni solishtirish hamda bu yo'nalishdagi istiqbolli tadqiqot yo'nalishlarini aniqlashdan iborat.

Tadqiqot usuli. Smart purkagichlar texnologiyalari so'nggi deyarli o'n yil ichida qishloq xo'jaligida samaradorlikni oshirish va atrof-muhitga zararini kamaytirish maqsadida keng o'rganilmoqda. Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, ushbu texnologiyalar asosiy ikki yo'nalishda rivojlangan: birinchisi – purkash jarayonida kimyoviy moddalarni aniq maqsadga yo'naltirish va isrofni kamaytirish, ikkinchisi – avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari yordamida ish unumdorligini oshirish [1,2]. Ko'plab tadqiqotlar smart purkagichlarning atrof-muhitga ta'sirini baholashga qaratilgan. Masalan, Target-sensing (maqsadni aniqlovchi) purkagichlar turli mavsumlarda o'tkazilgan eksperimentlarda nafaqat samaradorlikni oshirishi, balki kimyoviy moddalar tomchilarining shamol bilan haydalishini sezilarli darajada kamaytirishi aniqlangan [3,4]. Shuningdek, ba'zi tadqiqotlar purkagichlarning gidravlik va pnevmatik variantlarini solishtirib, ularning har birining afzallik va kamchiliklarini aniqlashga qaratilgan [5]. Adabiyotlarda robotlashtirilgan va AI bilan boshqariladigan smart purkagichlar ham keng tahlil qilingan. Masalan, AgroSprayBot va shunga o'xshash loyihalar mobil va o'z-o'zini boshqaradigan purkagichlarning samaradorligini oshirishda muhim rol o'ynashini ko'rsatgan [6,7]. Bunday tizimlar real vaqtda sensordan olingan ma'lumotlar

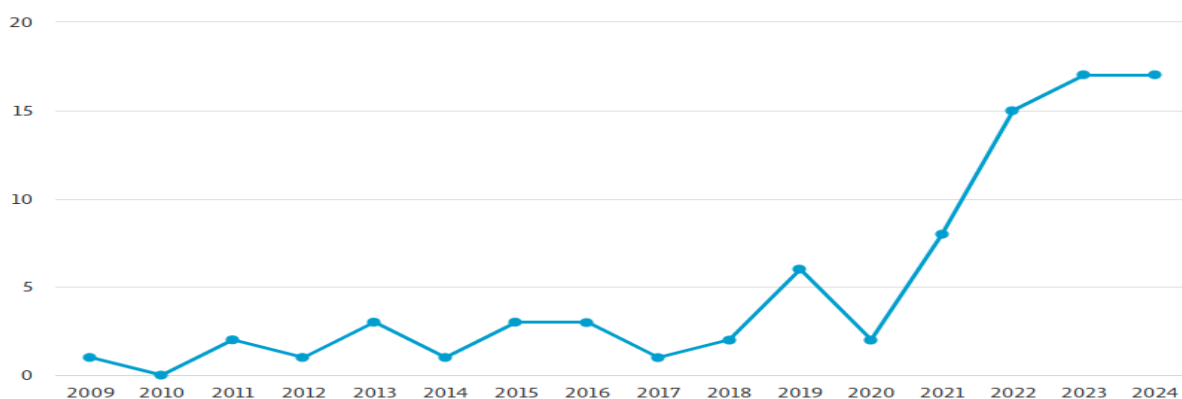
asosida harakat qilishi, begona o'tlarni aniqlashi va kimyoviy moddalarni faqat zarur joyga purkash imkonini beradi. Shu bilan birga, mavjud adabiyotlarda ushbu tizimlarning yuqori narxi va murakkab texnik xizmat ko'rsatishni talab qilishi ham qayd etilgan [8]. Shuningdek, turli mualliflar smart purkagichlarni ekologik jihatdan baholashga e'tibor qaratgan. Ular VOC (volatile organic compounds) emissiyalarini kamaytirish va suv havzalariga kimyoviy moddalar tushishining oldini olish kabi ekologik afzalliklarni ta'kidlagan [9,10]. Bu jihat, ayniqsa, organik va barqaror qishloq xo'jaligi bilan shug'ullanuvchi fermerlar uchun dolzarbdir. Tahlil shuni ko'rsatadiki, smart purkagichlar texnologiyasi nafaqat mahsuldorlikni oshirish, balki resurslarni tejash, atrof-muhitni zararli moddalardan himoya qilish va mehnat xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi. Shu bilan birga, adabiyotlarda texnologiyaning joriy etilishidagi cheklovlar ham qayd etilgan: yuqori narx, murakkab texnik xizmat, texnologiyani ishlatishga tayyor bo'lgan malakali kadrlarning yetishmasligi [11]. Shu bois, kelgusidagi tadqiqotlarda texnologiyaning arzonlashtirilishi, avtomatlashtirilgan tizimlarning

Yillar kesimida chop etilgan maqolalar soni. Quyida keltirilgan grafik (2-rasm)

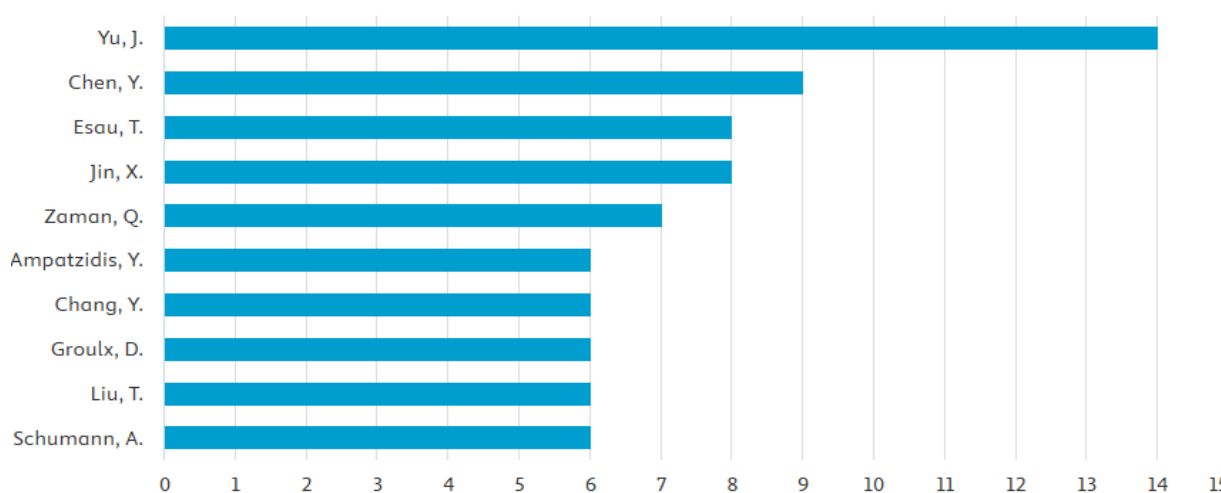
soddalashtirilishi va mahalliy sharoitlarga moslashtirilishi ustida ishlash zarurligi ta'kidlangan [12,13].

Tadqiqot natijalari. Quyida keltirilgan 1- grafik shuni ko'rsatadiki, tahlil qilingan davrning boshlarida ya'ni 2009 -yildan 2020 – yilgacha maqolalar chop etilganlari soni o'zgaruvchan hisoblangan, ham o'sgan ham tushgan har yili. Oxirlarida maqolalar soni o'sishni tendensiyasiga ega bo'lgan. 2020-yildan 2023 – yilgacha smart purkagichlar mavzusida chop etilgan maqolalar berilgan grafikda ko'rinib turibdiki keskin o'sgan, grafikdan ko'rinib turibdiki o'sish 202-yildan boshlagan shu yili 2 ta maqola chop etilgan va bular "Bog' purkagichlarini kalibrlash uchun smart purkashni tahlil qilish tizimi: Kontsept tasdig'i va dastlabki natijalar " (Bahlol H.Y va Chandel A.K, 2020) va "Smart purkashni tahlil qilish tizimi: Bog' purkagichlaridan chiqadigan havo yordamli va purkash naqshlarini tushunishni rivojlantirish" (Bahlol H.Y, Chandel A.K, 2020) hisoblanadi[14]. 2023-yilga yetib ushbu mavzuga olimlarning qizishlari oshganigini 17 ta maqola chop etilganligidan bilib olsak ham bo'ladi, va 2024-yilda ushbu ko'rsatgich o'zgarishsiz qolgan.

olim soni bilan maqolalar soni o'rtasidagi ijobiy bog'liqlikni ko'rsatadi.



1-rasm.



2-rasm. Chop etilgan ilmiy maqolalar va olimlari

Grafikdan ko'rinib turibdiki bunda ushbu mavzu ya'ni smart purkagichlar [Schumann, A.](#), [Liu, T.](#), [Groulx, D.](#), [Chang, Y.](#) va [Ampatzidis, Y.](#) olimlar 6 tadan maqola chiqarishgan va jadvalda oxirgi o'rinlarni egallab turishibdi, bularda 1 ta ko'p maqola chop etgan olim Zaman Q hisoblanadi. Esau T va Jin X 8 ta maqola bilan 3-o'rinni egallab turishibdi, bulardan oldinda Chen Y 2022 va 2024 yillarda chop etgan 9 ta maqola chop etib Yu J dan keying o'rin egallagan, Yu J 14 ta maqolasi bilan ushbu mavzu bo'yicha eng ko'p maqola chop

etgan olim hisoblanadi

Xulosa. Adabiy tahlil turli yillarda xorijiy olimlar tomonidan sensorli, avtomatlashtirilgan va sun'iy intellekt asosidagi tizimlar ishlab chiqilganligini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, aqlli purkagichlar texnologiyasi barqaror qishloq xo'jaligi rivojida muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularni IoT, GPS, AI va kompyuterli ko'rish kabi tizimlari bilan integratsiyalashuvi istiqbolli yo'nalish sifatida qaraladi.

Foydalanilgan adabiyotlar royxati:

1. Zhang, X., Li, Y., & Wang, H. (2021). Advances in smart sprayer technology for orchards: Efficiency and environmental impact. *Agricultural Engineering International*, 23(2), 45–56.
2. Smith, J., & Brown, L. (2020). Target-sensing sprayers: A review of precision application in horticulture. *Precision Agriculture*, 21(4), 789–805.
3. Gonzalez, R., & Martin, P. (2019). Reduction of spray drift using intelligent sprayer systems. *Computers and Electronics in Agriculture*, 162, 134–142.
4. Novikov, A., & Goncharova, M. (2018). Multi-season evaluation of automated pesticide sprayers. *Journal of Agricultural Science*, 10(3), 112–125.
5. Lee, S., & Kim, H. (2022). Comparative analysis of hydraulic and pneumatic sprayers for orchard applications. *Agricultural Systems*, 199, 103421.
6. Chen, Q., et al. (2021). AgroSprayBot: AI-driven autonomous spraying in orchards. *Robotics and Autonomous Systems*, 145, 103796.
7. Patel, R., & Sharma, A. (2020). Mobile robotic sprayers for weed management in large-scale farms. *Journal of Field Robotics*, 37(6), 987–1002.
8. Thompson, D., & White, C. (2019). Technical challenges and cost analysis of smart sprayers. *Precision Agriculture*, 20(5), 1015–1030.
9. Li, F., & Zhao, J. (2020). Environmental benefits of precision spraying: VOC reduction and water protection. *Environmental Science & Technology*, 54(12), 7500–7509.
10. Miller, K., & Anderson, P. (2021). Smart spraying technologies in sustainable agriculture. *Sustainability*, 13(18), 10234.
11. Roberts, T., & Nguyen, H. (2019). Barriers to adoption of advanced sprayer technologies in orchards. *Computers and Electronics in Agriculture*, 165, 104973.
12. Wang, Y., & Li, Z. (2022). Future directions for smart sprayer development in precision agriculture. *Agricultural Engineering International*, 24(1), 33–48.
13. Johnson, M., & Evans, R. (2021). Local adaptation of automated sprayers: Challenges and opportunities. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 18(4), 210–223.
14. Bahlol, H.Y.; Chandel, A.K.; Hoheisel, G.A.; Khot, L.R. *The smart spray analytical system: Developing understanding of output air-assist and spray patterns from orchard sprayers, 2020 va Smart spray analytical system for orchard sprayer calibration: A-proof-of-concept and preliminary results* 29-35, 2020

Ingliz tili muharriri: Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi
Musahhih: Vahobova Marfua Mirkamalovna
Sahifalovchi va dizayner: Zoirov Sardor Ziyodin o'g'li

2025. № 4

© Materiallar ko'chirib bosilganda **"Management and Economics Scientific Research Journal"** jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.

Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

El. pochta: journals@timeedu.uz

Tel.: +998 95 651 90 00

"Management and Economics Scientific Research Journal" jurnali 19.09.2024-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 404368-son reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan. Litsenziya raqami:

C-5669639

PNFL: 308906510

Manzilimiz: Toshkent shahar, Yakkasaroy tumani
Shota Rustaveli ko'chasi, 114