

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО РИСІВНИЦТВА

ВОЖЕГОВА Р.А. – доктор сільськогосподарських наук, професор, академік Національної академії аграрних наук України
orcid.org/0000-0002-3895-5633

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

БОЯРКІНА Л.В. – доктор сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0002-6605-8411

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

БОРОВИК В.О. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
orcid.org/0000-0003-0705-2105

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

БІДНИНА І.О. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
orcid.org/0000-0001-8351-2519

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

ШАБЛЯ О.С. – кандидат економічних наук
orcid.org/0000-0002-2669-0711

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

ШАРІЙ В.О. – аспірант
orcid.org/0000-0003-1652-3159

Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства
Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Рис у світовому землеробстві є основною продовольчою культурою, продукцією якої харчується приблизно половина людей земної кулі, які проживають переважно у густонаселених країнах Південно-Східної Азії, таких як Китай, Індія, Пакистан, Індонезія, Японія та ін. [3, 7].

Посіви рису розмішені у 112 країнах світу на площі 147 млн га, а валове виробництво зерна-серцю становить останні роки в межах 600 млн. тонн. За врожайністю рис займає перше місце серед зернових культур, а за посівними площами та валовим збором друге місце у світі після пшениці. Завдяки сучасним технологіям, досягненням селекції та генетики продуктивність вирощування рису з кожним роком зростає [7].

Зміна клімату негативно впливає на сільське господарство та продовольчі системи через нерегулярні погодні умови, повені, посухи чи стихійні лиха. Урбанізація часто означає зменшення робочої сили для сільського господарства в сільській місцевості та зміну вимог до раціону харчування [4, 16].

Майбутнє сільське господарство має реагувати на всі ці зміни, зменшуючи залежність від кліматичних змін шляхом запровадження сучасних технологічних рішень у рисівництві.

Метою статті є оцінка впливу застосування сучасних технологій у рисівництві на тенденції світового виробництва та споживання рису за останнє десятиліття.

Методи дослідження. Застосовано сукупність загальнонаукових методів і підходів емпіричного та теоретичного пізнання: абстрактно-логічний, системного підходу, статистичний, монографічний, моделювання, комплексного аналізу, узагальнення.

Результати дослідження. Основними центрами світового рисівництва є країни Східної Азії – 45,4%, Південна Азія – 23,5%, Південно-Східна Азія – 22,2%. У країнах Європи виробляється близько 1%, в Австралії, США, Латинській Америці – 2,2% світового валового збирання зерна рису [7] (рис. 1).

Рис є продуктом харчування номер один для половини людства. За підрахунками вчених (дані ООН), щоб задовольнити потреби світового населення в їжі, виробництво рису до 2025 р. повинне зрости на 70% [3, 7].

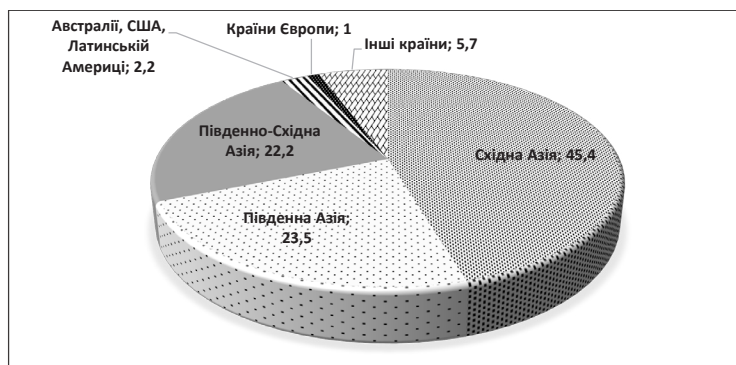


Рис. 1. Дольова частка країн у світовому виробництві рису, % [7]

Найбільше виробництво рису традиційно зосереджено в країнах Далекого Сходу та Південно-Східної Азії. Понад 70% усього глобального виробництва рису нині зосереджено в п'яти країнах – Китаї, Індії, Індонезії, В'єтнамі й Таїланді (рис. 2). Також великими виробниками рису є Філіппіни, Бразилія, Японія, Пакистан, США, Єгипет і Південна Корея. Доля України в світових зборах рису становить 0,2% [7].

За останні 10 років виробництво рису виросло на 10% [7] (рис. 3).

За подальшої інтенсифікації його виробництва варто очікувати пришвидшення темпів росту, адже потенціал урожайності рису є досить високим (рис. 4). Серед азійських країн високотехнологічне виробництво рису розвинуте в Японії (генна інженерія, точне («розумне») землеробство) [12, 15, 17, 21, 22] та Китаї («морський рис», високврожайні гібриди) [5, 11, 18, 24, 25].

Лідером серед країн-експортерів рису є Індія. Незважаючи на вражаючий прогрес, врожайність рису 4,15 т/га (2021-22 рр.) (рис. 5) значно нижча порівняно з 7,07 т у Китаї, 8,52 т в Америці, 6,95 т у Японії та 7,11 т у Кореї [7].

Біля 90% вирощеного в Індії рису споживається її ж населенням, чисельність якого з кожним роком стрімко зростає (за прогнозами більш ніж на 400 мільйонів протягом наступних 35 років), відповідно попит на рис також буде збільшуватись. Це означає, що ще є величезні можливості для збільшення виробництва. Робити це доведеться за рахунок збільшення врожайності, оскільки можливості для збільшення посівних площ рису мізерно малі [16]. Друге і третє місця – Таїланд і В'єтнам – по 17,5% (трохи більше 6,5 млн тонн). До країн-експортерів рису входять також Камбоджа, М'янма, Таїланд і В'єтнам [6, 7]. Експортний потенціал Індії та країн Південно-Східної Азії на 70 % залежить від зрошення. Четверте і п'яте місце від світових поставок або 4 і 2,8 млн тонн займають Пакистан і США, на частку яких припадає 10,0% і 9,0% всіх світових експортних поставок відповідно. Частка ТОП-5 найбільших експортерів рису становить майже 79% від загальних обсягів експорту, частка ТОП-20 країн – близько 96% (рис. 6).

У ТОП-10 імпортерів рису у 2021/2022 маркетинговому році входять Індонезія (1810 тис. т), Ірак (1384 тис. т), ПАР (1296 тис. т), Іран (1254 тис. т) Саудівська Аравія (1187 тис. т), Кот-д'Івуар (1130 тис. т), Сенегал

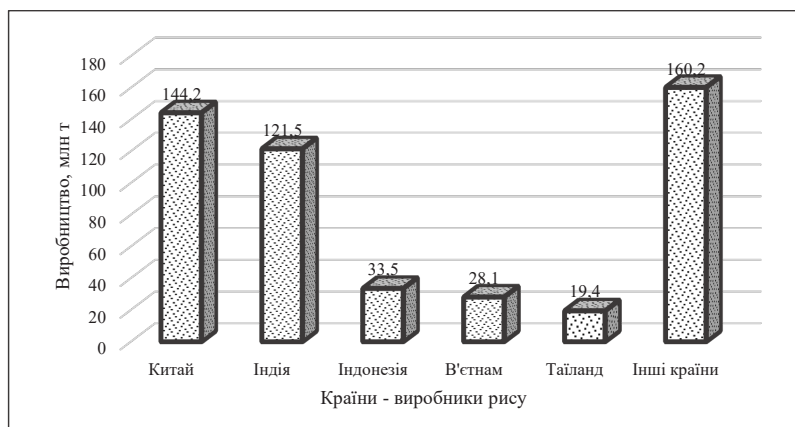


Рис. 2. Країни – лідери виробництва рису у світі

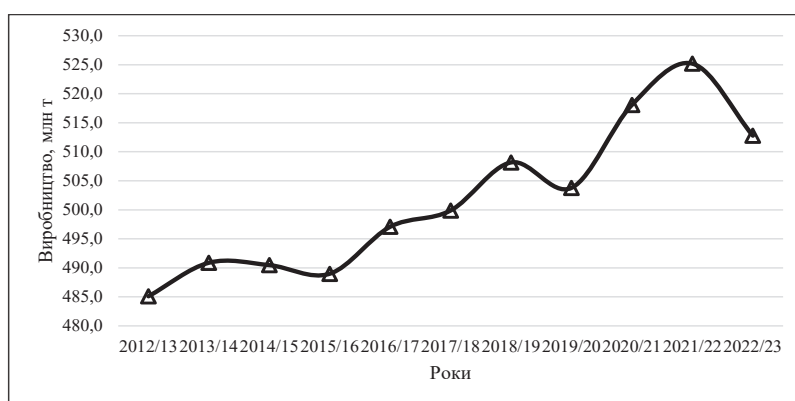


Рис. 3. Динаміка світового виробництва рису за 2012-2022 рр.

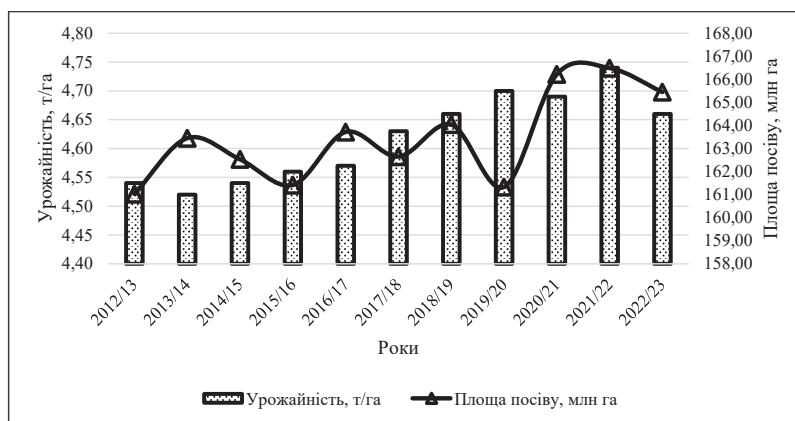


Рис. 4. Світова площа посіву та урожайність рису впродовж 2012-2022 рр.

(1041 тис. т), Іран (1026 тис. т), Філіппіни (1023 тис. т) і Малайзія (1006 тис. т). Частка ТОП-10 основних покупців рису за кордоном становить близько 38% від загального обсягу імпорту, частка ТОП-20 країн – близько 57%. Імпорт рису країнами Євросоюзу разом складає 2,3 млн. т. Серед країн імпортерів є лідери світового виробництва рису, наприклад Індонезія [7] (рис. 7).

За останні пару років, Індонезія виробила достатньо рису, але все ще імпортує для свого резерву. Японія, як

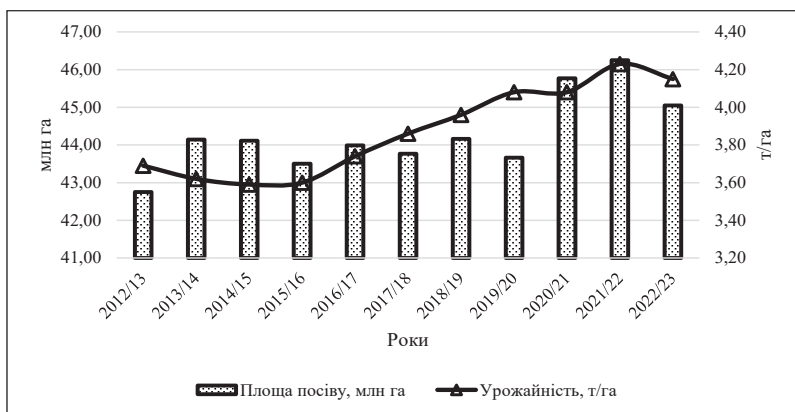


Рис. 5 Площі посіву та врожайність рису в Індії впродовж 2012-2022 рр.

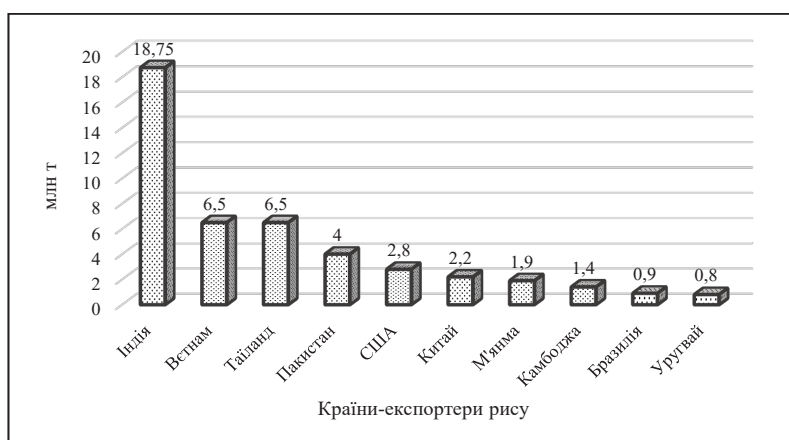


Рис. 6. Країни – лідери з постачання рису на світовий ринок у 2021/2022 маркетинговому році

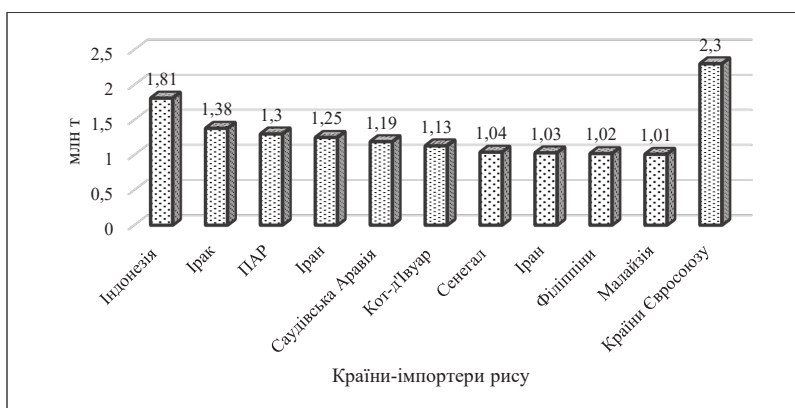


Рис. 7. Країни – імпортери рису у 2021/2022 маркетинговому році

країна з високотехнологічним сільським господарством, також є потужним виробником рису, але її немає серед крупних експортерів цієї культури. В цих країнах традиційно високий рівень внутрішнього споживання рису [7].

Середня врожайність рису в країнах Євросоюзу становить 6,76 т/га, що перевищує середньосвітову (4,62 т/га) на 31,6% [3]. У період 2012-2022 рр. урожай-

ність рису була майже на одному рівні відмічались незначні коливання (рис. 8).

ЄС виробляє близько 2,8 мільйона тонн неочищеного рису (Jароpіса та Іndіса) на рік. Це означає приблизно 1,7 мільйона тонн шліфованого еквівалента рису. ЄС традиційно є нетто-імпортером (імпортується в середньому 1,2 мільйона тонн перемеленого еквівалента) [3] (рис. 9). Рис в ЄС в основному використовується в їжу, тоді як дроблений рис має більше промислове застосування. Рис не є основною їжею для більшості європейського населення, тим не менш, споживання рису на континенті зросло в останні роки через імміграцію та урізноманітнення раціону європейців.

За останні два десятиліття споживання рису значно зросло в усіх європейських країнах, будь то виробники рису (Південна Європа) або не виробники рису (Північна Європа) [8]. Імовірно, ця тенденція збережеться і в наступні роки, особливо в країнах Північної Європи. Незважаючи на порівняно високу врожайність рису в Європейських країнах, забезпечити власні потреби і не залежати від імпорту не збільшуючи площі під цією культурою на даний час неможливо.

Рис вирощують приблизно в 40 із 54 країн Африки, а вирощування рису є основною діяльністю та джерелом доходу для понад 35 мільйонів дрібних фермерів, які вирощують рис в Африці. Зростаюча роль рису в продовольчому кошику африканських споживачів зробила його політичною культурою, здатною вплинути на політичну, соціальну чи економічну стабільність африканських країн [19, 20]. Найкращі умови для вирощування рису склалися в Єгипті. Посівні площі під рисом за останнє десятиліття змінювались в межах 0,42-0,84 млн га, а урожайність у середньому становила 9,17 т/га.

Рис є переважаючим харчовим джерелом енергії в Західній Африці та на Мадагаскарі та є другим за важливістю джерелом харчування в Африці [1, 2].

Попит на рис зростає більш ніж на 6% на рік – швидше, ніж на будь-який інший основний продукт харчування, через зростання населення, урбанізацію та зміни в уподобаннях споживачів [9, 14, 23]. Серед західноафриканських країн найбільші площі відведені під рис зосереджені в Нігерії і впродовж останнього десятиліття збільшились у 1,5 рази з 2,86 млн до 4,32 млн га [7, 12]. Проте урожайність не перевищувала 2,16 т/га, що

не відповідає навіть половині середньосвітової (4,62 т/га) (рис. 10).

Місцеве виробництво рису покриває лише близько 60% поточного попиту в Африці, що призводить до імпорту 14-15 мільйонів тонн на рік (вартістю понад 6 мільярдів доларів США), що є величезною втратою континенту валютних резервів. Маючи лише 13% світового населення, на Африку припадає 32% світового імпорту рису, що робить її великим гравцем на ринку рису [7]. Африка має людські, фізичні та економічні ресурси, щоб виробляти достатньо якісного рису стійким способом, щоб прогнати себе та, у довгостроковій перспективі, експортувати в інші регіони [12, 13].

Висновки:

- рис у світовому землеробстві є основною продовольчою культурою, продукцією якої харчується приблизно половина людей земної кулі. Понад 70% усього глобального виробництва рису зосереджено в п'яти країнах – Китаї, Індії, Індонезії, В'єтнамі й Таїланді;

- високотехнологічне виробництво рису розвинуте в Японії та Китаї, проте їх експортні можливості обмежує рівень внутрішнього споживання;

- експортні можливості Індії та країн Південно-Східної Азії забезпечуються за рахунок зрошення та удосконалення сортових технологій;

- країни Африки, розташовані на південь від пустелі Сахари імпортують рис через технологічну відсталість та залежність від погоднокліматичних умов;

- в Європейському Союзі виробництво рису організовано на найвищому рівні (природоохоронні технології вирощування, високі стандарти якості продукції), проте продукції власного виробництва недостатньо для забезпечення потреб населення.

Для зменшення впливу кліматичних змін, науковці постійно працюють над удосконаленням технологій вирощування рису.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Abera B., Senthilkumar K., Stuerz S., Cotter M., Rajaona A., Asch F. Season-specific varietal management as an option to increase rainfed lowland rice production in East African high-altitude cropping systems. *Journal of Agronomy and Crop Sciences*. 2020. 206(4):433–443.
2. Amoah N. K. A., Akromah R., Kena A. W., Manneh B., Dieng I. Bimpong I. K. Mapping QTLs for tolerance to

3. salt stress at the early seedling stage in rice (*Oryza sativa* L.) using a newly identified donor 'Madina Koyo'. *Euphytica*. 2020. 216:156.
4. Rice production. *Directorate-General for Agriculture and Rural Development. Agri-food Data Portal*. URL: <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardRice/RiceProduction.html> (дата звернення 05.10.2022 р.)
5. Cotter M., Asch F., Abera B. B., Boshuwenda C. A., Senthilkumar K., Rajaona A., Raafindrazaka A., Saito K., Stuerz S. Creating the data basis to adapt agricultural

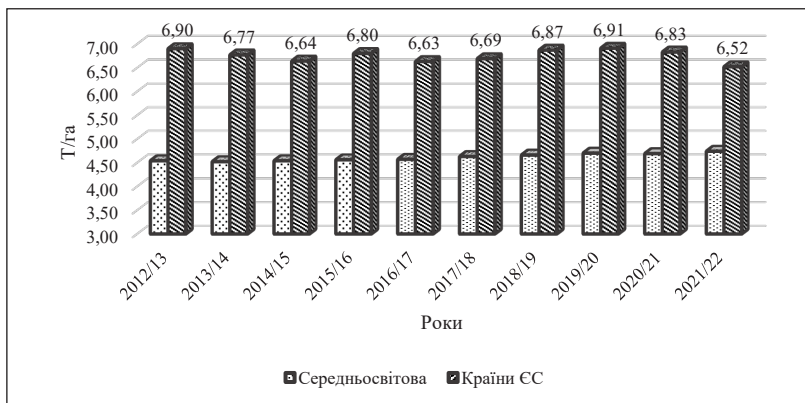


Рис. 8. Урожайність рису в країнах ЄС у порівнянні зі середньосвітовою впродовж 2012-2022 рр.

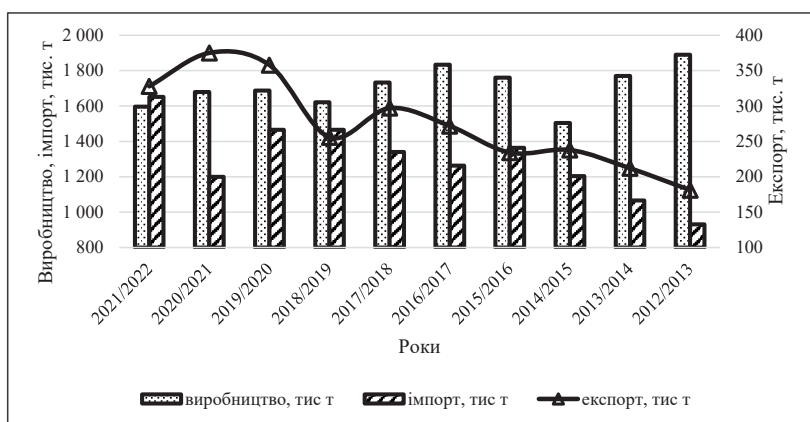


Рис. 9. Виробництво рису, імпорт та експорт у країнах ЄС впродовж 2012-2022 рр.

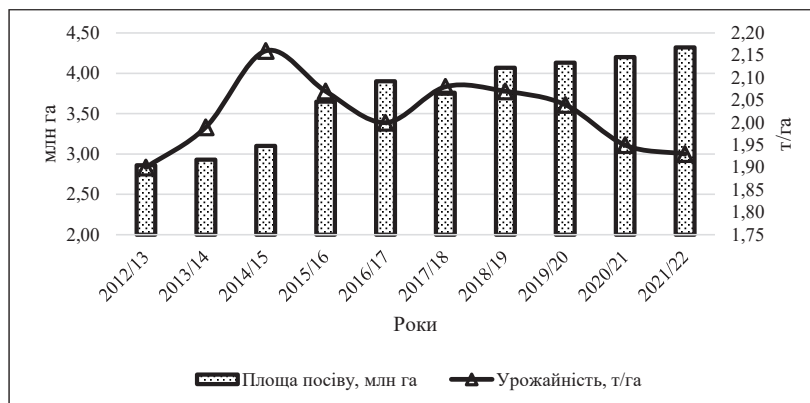


Рис. 10. Площі посіву та урожайність рису в Нігерії впродовж 2012-2022 рр.

- decision support tools to new environments, land management, and climate change. *Journal of Agronomy and Crop Sciences*. (2020). 206(4): 423–432.
5. Hybrid-rice pioneer Yuan Longping backs genetically modified foods. *South China Morning Post* (12.01.2014). 2014.
 6. IRRI's Regional Strategy for Southeast Asia 2020-2025. *SEA-Regional-Strategy-2020-2025, 2020*.
 7. FAO-AMIS (Distributed by AMIS Statistics URL: <https://app.amis-outlook.org/#/market-database/supply-and-demand-overview> (дата звернення 05.10.2022 p.))
 8. Ferrero A., Nguyen V. N. The sustainable development of rice-based production systems in Europe. International Rice Conference eng 12-13 Feb 2004 Rome (Italy). *Università degli Studi di Torino*, 2004. Turin, Piedmont, Italy.
 9. Fousseyni C., Jean R. S., Medoune P. K., Kang K. H., Baboucar M. Performance of New Lines from Anther Culture, Mutation Breeding and Interspecific Crosses, under Lowland and Irrigated Condition in Mali. *Journal of Food Science and Engineering*. 2020. 10(1).
 10. Johnson J.-M., Rodenburg J., Tanaka A., Senthilkumar K., Ahouanton K., Dieng I., Klotoe A., Akakpo C., Segda Z., Yameogo L. P., Gbakatchetche H., Acheampong G. K., Bam R. K., Bakare O. S., Kalisa A., Gasore E. R., Ani S., Ablede K., Saito K. Farmers' perceptions on mechanical weeders for rice production in sub-Saharan Africa. *Experimental Agriculture*. 2019. 55(1), 117-131.
 11. LLC-Ames. A World- Brand Name: Yuan Longping, The Father of Hybrid Rise. *Global Reach Internet Productions*. *IA-globalreach.com*, 2019. URL: www.worldfoodprize.org (дата звернення 05.10.2022 p.)
 12. McCouch S., Navabi Z. K., Abberton M., Anglin N. L., Barbieri B. L., Baum M., Bett K., Booker H., Brown G. L., Bryan G. J., Cattavelli L., Charest D., Eversole K., Freitas M., Ghamkhar K., Grattapaglia D., Henry R., Inglis M. V., Islam T., Kehel Z., Kersey P. J., King G. J., Kresovich S., Marden E., Mayes S., Ndjiondjop M. N., et al. Mobilizing crop biodiversity. *Molecular Plant*. 2020. 13(10). 1341– 1344.
 13. Mel V. C., Bado V. B., Ndiaye S., Djaman K., Nati D. A. B., Manneh B., Futakuchi K. Suitable management options to improve the productivity of rice cultivars under salinity stress. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 2019. 65(8). 1093–1106. <https://doi.org/10.1080/03650340.2018.1552785>
 14. Niang A., Becker M., Ewert F., Dieng I., Gaiser T., Tanaka A., Senthilkumar K., Rodenburg J., Johnson J. M., Akakpo C., Segda Z., Gbakatchetche H., Jaiteh F., Bam R. K., Dogbe W., Keita S., Kamissoko N., Mossi I. M., Bakare O. S., Cissé M., Baggie I., Ablede K. A., Saito K. Variability and determinants of yields in rice production systems of West Africa. *Field Crops Research*. 2017. 207:1-12.
 15. Nonawin L.-A., Daisuke S., Mana K.-N., Tomomi H., Roel R. S., Jonathan N., Mayuko I.-I., Akira Y., Yoshiaki I. The promoted lateral root 1 (plr1) mutation is involved in reduced basal shoot starch accumulation and increased root sugars for enhanced lateral root growth in rice. *Plant Science*. 2020. 301:110667. DOI:10.1016/j.plantsci.2020.110667
 16. Palanisami K., Krishna R. K., Udaya S. N., Ranganathan C. R. Climate Change and Future Rice Production in India. *India Studies in Business and Economics (ISBE)*. 2019. 7–33.
 17. Razafindrazaka A. L., Stuerz S., Cotter M., Rajaona A., Asch F. Genotypic yield response of lowland rice in highaltitude cropping systems. *Journal of Agronomy and Crop Sciences*. 2020. 206(4). 444–455.
 18. Kemp R. Yuan Longping, My hybrid rice, dies aged 91 – RTHK. *news.rthk.hk*. 22 may 2021.
 19. Semagn K., Ndjiondjop M. N., Sow M., Manneh B., Gouda C. A. Kpeki S. B., Pegalepo E., Wambugu P., Sie M., Warburton M. L. Genetic variation and population structure of NERICA and oryza sativa varieties adapted to lowland and upland African ecologies using DARTseq-based SNPs. *Frontiers in Plant Science*. 2018. doi: 10.3389/fpls.2018.00446.
 20. Sikiru M., Shittu A., Konaté K. A., Maji A. T., Ngaujeh A. S., Sanni K. A., Ogunbayo S. A., Akintayo I., Saito K., Dramé K. N., Ahanchédé A., Venuprasad R. Screening African rice (*Oryza glaberrima*) for tolerance to abiotic stresses: I. Fe toxicity. *Field Crops Research*. 2018. 220:3-9.
 21. Statistics of Japan e-Stat is a portal site for Japanese Government Statistics URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search?page=1&toukei=00500209> (дата звернення 05.10.2022 p.)
 22. Takano K. Japan's farmers adopt smart technology to streamline rice growing. *Nikkei Asia*, 2020.
 23. Yelome O. I., Audenaert K., Landschoot S., Dansi A., Vanhove W., Silue D., Van Damme P., Haes G. Analysis of population structure and genetic diversity reveals gene flow and geographic patterns in cultivated rice (*O. sativa* and *O. glaberrima*) in West Africa. *Euphytica*. 2018. 214:215.
 24. Longping Yu. Hybrid rice is on the way to fulfilling its potential. *Science Bulletin*. 2015. 60(6). 657-660 Doi:10.1007/s11434-015-0755-6
 25. China cultivates 2-meter-high 'giant rice,' 'dream coming true' moment for deceased 'father of hybrid rice'. *Institute of Subtropical Agriculture Chinese Academy of Sciences, Aug 30, 2021*. URL: <https://defence.pk/pdf/threads/china-cultivates-2-meter-high-giant-rice-dream-coming-true-moment-for-deceased-father-of-hybrid-rice.721819/> (дата звернення 05.10.2022 p.)

REFERENCES:

1. Abera, B., Senthilkumar, K., Stuerz, S., Cotter, M., Rajaona, A. & Asch, F. (2020). Season-specific varietal management as an option to increase rainfed lowland rice production in East African high-altitude cropping systems. *Journal of Agronomy and Crop Sciences*, 206(4):433–443
2. Amoah, N.K.A., Akromah, R., Kena, A.W., Manneh, B., Dieng, I. & Bimpong, I.K. (2020). Mapping QTLs for tolerance to salt stress at the early seedling stage in rice (*Oryza sativa* L.) using a newly identified donor 'Madina Koyo'. *Euphytica*. 216:156
3. Rice production. *Directorate-General for Agriculture and Rural Development. Agri-food Data Portal*. URL: <https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardRice/RiceProduction.html>
4. Cotter, M., Asch, F., Abera, B.B., Boshuwenda, C.A., Senthilkumar, K., Rajaona, A., Raafindrazaka, A., Saito, K. & Stuerz, S. (2020). Creating the data basis to adapt agricultural decision support tools to new environments, land management, and climate change. *Journal of Agronomy and Crop Sciences*, 206(4):423–432

5. Hybrid-rice pioneer Yuan Longping backs genetically modified foods (2014). *South China Morning Post* (12.01.2014)
 6. IRRRI's Regional Strategy for Southeast Asia 2020-2025 (2020). *SEA-Regional-Strategy-2020-2025*
 7. FAO-AMIS (Distributed by AMIS Statistics). URL: <https://app.amis-outlook.org/#/market-database/supply-and-demand-overview>
 8. Ferrero, A., & Nguyen, V.N. (2004). The sustainable development of rice-based production systems in Europe. International Rice Conference eng 12-13 Feb 2004 Rome (Italy). *Università degli Studi di Torino. Turin, Piedmont, Italy*
 9. Fousseyni, C., Jean, R.S., Medoune, P., Khouma, K.K.H., & Baboucar, M. (2020). Performance of New Lines from Anther Culture, Mutation Breeding and Interspecific Crosses, under Lowland and Irrigated Condition in Mali. *Journal of Food Science and Engineering*, 10(1)
 10. Johnson, J.-M., Rodenburg, J., Tanaka, A., Senthilkumar, K., Ahouanton, K., Dieng, I., Klotoe, A., Akakpo, C., Segda, Z., Yameogo, L.P., Gbakatchetche, H., Acheampong, G.K., Bam, R.K., Bakare, O.S., Kalisa, A., Gasore, E.R., Ani, S., Ablede, K., & Saito, K. (2019). Farmers' perceptions on mechanical weeders for rice production in sub-Saharan Africa. *Experimental Agriculture*, 55(1), 117-131
 11. LLC-Ames. (2019). A World- Brand Name: Yuan Longping, The Father of Hybrid Rise. *Global Reach Internet Productions. IA-globalreach.com*. URL: www.worldfoodprize.org
 12. McCouch, S., Navam, Z.K., Abberton, M., Anglin, N.L., Barbieri, B.L., Baum, M., Bett, K., Booker, H., Brown, G.L., Bryan, G.J., Cattivelli, L., Charest, D., Eversole, K., Freitas, M., Ghamkhar, K., Grattapaglia, D., Henry, R., Inglis, M.C.V., Islam, T., Kehel, Z., Kersey, P.J., King, G.J., Kresovich, S., Marden, E., Mayes, S., Ndjiondjop, M.N. et al. (2020). Mobilizing crop biodiversity. *Molecular Plant*, 13(10), 1341– 1344
 13. Mel, V.C., Bado, V.B., Ndiaye, S., Djaman, K., Nati, D.A.B., Manneh, B., & Futakuchi, K. (2019). Suitable management options to improve the productivity of rice cultivars under salinity stress. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 65(8), 1093–1106 <https://doi.org/10.1080/03650340.2018.1552785>
 14. Niang, A., Becker, M., Ewert, F., Dieng, I., Gaiser, T., Tanaka, A., Senthilkumar, K., Rodenburg, J., Johnson, J.M., Akakpo, C., Segda, Z., Gbakatchetche, H., Jaiteh, F., Bam, R.K., Dogbe, W., Keita, S., Kamissoko, N., Mossi, I.M., Bakare, O.S., Cissé, M., Baggie, I., Ablede, K.A. & Saito, K. (2017). Variability and determinants of yields in rice production systems of West Africa. *Field Crops Research*, 207:1-12
 15. Nonawin, L.-A., Daisuke, S., Mana, K.-N., Tomomi, H., Roel, R., Suralta, J. N., Mayuko, I.-I., Akira, Y., & Yoshiaki, I. (2020). The promoted lateral root 1 (plr1) mutation is involved in reduced basal shoot starch accumulation and increased root sugars for enhanced lateral root growth in rice. *Plant Science*, 301:110667. DOI:10.1016/j.plantsci.2020.110667
 16. Palanisami, K., Krishna, R.K., Udaya, S.N., & Ranganathan, C.R. (2019). Climate Change and Future Rice Production in India. *India Studies in Business and Economics (ISBE)*, 7–33
 17. Razafindrazaka, A.L., Stuerz, S., Cotter, M., Rajaona, A. & Asch, F. (2020). Genotypic yield response of lowland rice in highaltitude cropping systems. *Journal of Agronomy and Crop Sciences*, 206(4), 444–455
 18. Kemp, R. (2021) *Yuan Longping, My hybrid rice, dies aged 91 – RTHK. news.rthk.hk. 22 may*
 19. Semagn, K., Ndjiondjop, M.N., Sow, M., Manneh, B., Gouda, C.A., Kpeki, S.B., Pegalepo, E., Wambugu, P., Sie, M. & Warburton, M.L. (2018). Genetic variation and population structure of NERICA and oryza sativa varieties adapted to lowland and upland African ecologies using DArTseq-based SNPs. *Frontiers in Plant Science*. doi: 10.3389/fpls.2018.00446
 20. Sikiru, M., Shittu, A., Konaté, K.A., Maji, A.T., Ngaujah, A.S., Sanni, K.A., Ogunbayo, S.A., Akintayo, I., Saito, K., Dramé, K.N., Ahanchédé, A. & Venuprasad, R. (2018). Screening African rice (*Oryza glaberrima*) for tolerance to abiotic stresses: I. Fe toxicity. *Field Crops Research*, 220:3-9
 21. Statistics of Japan e-Stat is a portal site for Japanese Government Statistics. URL: <https://www.e-stat.go.jp/en/stat-search?page=1&toukei=00500209>
 22. Takano, K. (2020). Japan's farmers adopt smart technology to streamline rice growing. *Nikkei Asia*
 23. Yelome, O.I., Audenaert, K., Landschoot, S., Dansi, A., Vanhove, W., Silue, D., Van Damme, P., and Haes, G. (2018). Analysis of population structure and genetic diversity reveals gene flow and geographic patterns in cultivated rice (*O. sativa* and *O. glaberrima*) in West Africa. *Euphytica*, 214:215
 24. Longping, Yu. (2015). Hybrid rice is on the way to fulfilling its potential. *Science Bulletin*, 60(6), 657-660. Doi : 10.1007/s11434-015-0755-6
 25. China cultivates 2-meter-high 'giant rice,' 'dream coming true' moment for deceased 'father of hybrid rice'. (2021). *Institute of Subtropical Agriculture Chinese Academy of Sciences, Aug 30*. URL: <https://defence.pk/pdf/threads/china-cultivates-2-meter-high-giant-rice-dream-coming-true-moment-for-deceased-father-of-hybrid-rice.721819/>
- Вожегова Р.А., Бояркіна Л.В., Боровик В.О., Біднина І.О., Шабля О.С., Шарій В.О. Стан та перспективи розвитку світового рисівництва**
- Метою статті є оцінка впливу застосування сучасних технологій у рисівництві на тенденції світового виробництва та споживання рису за останнє десятиліття. Методи дослідження. Застосовано сукупність загальнонаукових методів і підходів емпіричного та теоретичного пізнання: абстрактно-логічний, системного підходу, статистичний, монографічний, моделювання, комплексного аналізу, узагальнення. Результати дослідження. Основними центрами світового рисівництва є країни Східної Азії – 45,4%, Південна Азія – 23,5%, Південно-Східна Азія – 22,2%. У країнах Європи виробляється близько 1%, в Австралії, США, Латинській Америці – 2,2% світового валового збирання зерна рису. Серед азійських країн високотехнологічне виробництво рису розвинуте в Японії (генна інженерія, точне («розумне») землеробство) та Китаї («морський рис», високоврожайні гібриди). Частка ТОП-5 (Індія, Таїланд, В'єтнам, Пакистан і США) найбільших експортерів рису становить майже 79% від загальних обсягів світового експорту рису. У ТОП-5 імпортерів рису у 2021/2022 м. р. входять Індонезія, Ірак, ПАР, Іран, Саудівська Аравія. Висновки. Рис у світовому землеробстві є основою продовольчої

культурою, продукцією якої харчується приблизно половина людей земної кулі. Понад 70% усього глобального виробництва рису зосереджено в п'яти країнах – Китаї, Індії, Індонезії, В'єтнамі й Таїланді; високотехнологічне виробництво рису розвинуте в Японії та Китаї; експортні можливості Індії та країн Південно-Східної Азії забезпечуються за рахунок зрошення та удосконалення сортових технологій; країни Африки, розташовані на південь від пустелі Сахари є імпортозалежними; в Європейському Союзі виробництво рису організовано на найвищому рівні, проте продукції власного виробництва недостатньо для забезпечення потреб населення. Для зменшення впливу кліматичних змін, науковці постійно працюють над удосконаленням технологій вирощування рису.

Ключові слова: глобальне виробництво рису, зміни клімату, зрошення, сортові технології, експортні можливості, імпортозалежність.

Vozhehova R.A., Boiarkina L.V., Borovyk V.O., Bidnyna I.O., Shablya O.S., Sharii V.O. The state and prospects for the development of world rice farming

The purpose of the article is to assess the impact of the use of modern technologies in rice production on the trends in global rice production and consumption over the last decade. **Research methods.** A set of general scientific methods and approaches of empirical and theoretical knowledge is applied: abstract-logical, systemic approach, statistical, monographic, modeling, complex analysis,

generalization. **Results of the research.** The main centers of world rice production are the countries of East Asia – 45.4%, South Asia – 23.5%, Southeast Asia – 22.2%. About 1% is produced in European countries, and 2.2% in Australia, the USA, and Latin America of the world's gross harvest of rice grain. Among Asian countries, high-tech rice production is developed in Japan (genetic engineering, precise ("smart") agriculture) and China ("sea rice", high-yield hybrids). The share of the TOP-5 (India, Thailand, Vietnam, Pakistan and the USA) of the largest rice exporters is almost 79% of the total volume of world rice exports. The TOP-5 importers of rice in 2021/2022 include Indonesia, Iraq, South Africa, Iran, Saudi Arabia. **Conclusions.** Rice is the main food crop in world agriculture, the products of which feed approximately half of the people on the globe. More than 70% of all global rice production is concentrated in five countries – China, India, Indonesia, Vietnam and Thailand; high-tech rice production is developed in Japan and China; export opportunities of India and the countries of Southeast Asia are provided due to irrigation and improvement of varietal technologies; African countries located south of the Sahara desert are import-dependent; in the European Union, rice production is organized at the highest level, but domestic production is not enough to meet the needs of the population. To reduce the impact of climate change, scientists are constantly working on improving rice cultivation technologies.

Key words: global rice production, climate change, irrigation, varietal technologies, export opportunities, import dependence.