

# ASOSIY EKINDA PARVARISHLANGAN MAKKAJO'XORIDA MINERAL O'G'IT ME'YORLARINING SAMARADORLIGI

Kuryozov Izzatbek Rajabovich, katta o'qituvchi

ORCID ID: 0009-0000-5788-1185

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti

Mirzaev Lutfullo Aribjanovich, q.x.f.d., katta ilmiy xodim

ORCID ID: 0009-0008-1098-6324

Sholichilik ilmiy-tadqiqot instituti

**Annotatsiya.** Xorazm viloyatining sug'oriladigan allyuvial o'tloqi tuproqlari sharoitida olib borilgan dala tajribasida don uchun yetishtirilgan makkajo'xorida qo'llanilgan mineral o'g'itlarning agronomik samaradorligi mineral o'g'itlar  $N_{150}P_{75}K_{50}$ ,  $N_{200}P_{100}K_{70}$  va  $N_{250}P_{125}K_{85}$  kg/ga me'yorlarda ishlatilganda nisbatan yuqori bo'ldi. Ekinda ishlatilgan mineral o'g'it me'yori ortishi bilan azotli, fosfor va kaliy faktorining samaradorligi (PFP - Partial factor productivity) ko'rsatkichi pasayib bordi.

**Kalit so'zlar:** makkajo'xori, mineral o'g'it, me'yori, agronomik samaradorlik, PFP ko'rsatkichi.

**Аннотация.** В полевом опыте с кукурузой на орошаемых аллювиальных луговых почвах Хорезмской области сравнительно высокая агрономическая эффективность минеральных удобрений достигнута при использовании  $N_{150}P_{75}K_{50}$ ,  $N_{200}P_{100}K_{70}$  и  $N_{250}P_{125}K_{85}$  кг/га. Показатели PFP (Partial factor productivity) азота, фосфора и калия снижались с возрастанием норм вносимых минеральных удобрений на культуре.

**Ключевые слова:** кукуруза, минеральные удобрения, норма, агрономическая эффективность, показатель PFP.

**Abstract.** In a field experiment with maize on irrigated alluvial meadow soils of the Khorezm region, a comparatively high agronomic efficiency of mineral fertilizers was achieved using  $N_{150}P_{75}K_{50}$ ,  $N_{200}P_{100}K_{70}$  and  $N_{250}P_{125}K_{85}$  kg/ha. The PFP (Partial factor productivity) of nitrogen, phosphorus and potassium nutrients decreased with an increase of mineral fertilizers rates applied to the crop.

**Key words:** maize, mineral fertilizers, rate, agronomic efficiency, PFP.

**Kirish.** Makkajo'xori doni va yashil massasi chorvachilik va parrandachilikda keng foydalaniladi. O'zbekistonda makkajo'xori har yili 220-240 ming gektarda, shu jumladan don uchun 70-75 ming ga maydonda yetishtiriladi. Respublika bo'yicha o'rtacha don hosildorligi 5,5-5,8 t/ga, yalpi hosil miqdori esa 3,9-4,3 mln. tonnani tashkil qiladi [2].

Makkajo'xorida turli me'yorlarda qo'llanilgan mineral o'g'itlarni agronomik va iqtisodiy jihatlaridan baholash muhim hisoblanadi. Bunda ekinlarda ishlatilgan mineral o'g'it me'yorlarining samaradorligini tahlil qilishga imkoniyat yaratiladi.

Makkajo'xoriga berilgan mineral o'g'it me'yorlarining agronomik samaradorligi muhim ko'rsatkich hisoblanadi [4]. P.Fixen va boshqalar [3] makkajo'xori, g'alla va sholi bo'yicha ilmiy manbalardagi ma'lumotlarni jamlab, qo'llanilgan mineral o'g'itning agronomik samaradorligi bo'yicha tegishli chegaralarni ko'rsatib o'tishgan.

Ekinlarda ishlatilgan mineral o'g'it me'yorlarini iqtisodiy jihatdan afzalligini baholashda Partial factor productivity (PFP) ko'rsatkichidan ham foydalaniladi [5]. Bu borada R.Fixen va boshqalar [3] qo'llanilgan o'g'itning agronomik samaradorligi singari chegaralarni o'g'it faktorining samaradorligi, ya'ni PFP ko'rsatkichi bo'yicha ham taklif berishgan.

**Materiallar va uslublar.** Asosiy ekinda yetishtirilgan makkajo'xorida mineral o'g'it me'yorlari samaradorligini tadqiq qilish bo'yicha dala tajribasi Xorazm viloyatining sug'oriladigan allyuvial o'tloqi tuproqlari sharoitida 2019-2021 yy. mobaynida bajarildi. Tajribada makkajo'xorining O'zbekiston 601 ECB duragayida mineral o'g'it N0P0K0 dan N300P150K100 gacha bo'lgan me'yorlarda qo'llanildi.

Tajriba o'tkazishdan oldin tuproqning haydov qatlamida gumus 0,857%, yalpi azot 0,068% va umumiy fosfor 0,136%

tashkil etib, xarakatchan  $P_2O_5$  va almashinuvchi  $K_2O$  bilan kam darajada ta'minlangan, kuchsiz sho'rlangan. Mineral o'g'itlardan karbamid (46% N), ammosfos (11% N, 46%  $P_2O_5$ ) va kaliy xloridi (60%  $K_2O$ ) ishlatildi.

Tajriba o'tkazish uslubnomalar bo'yicha olib borildi [1]. Tajribada makkajo'xorida qo'llanilgan mineral o'g'itlar me'yorlarining agronomik samaradorligi va PFP ko'rsatkichlari hisob-kitob qilindi [4, 5]. Tajriba ma'lumotlariga SAS 9.2 dasturi yordamida statistik ishlov berildi.

**Natijalar va munozara.** Makkajo'xorida qo'llanilgan mineral o'g'itlarning agronomik samaradorligi bo'yicha quyidagi chegaralar ko'rsatilgan [3]: N – 15-40,  $P_2O_5$  – 7-15 va  $K_2O$  – 7-15 kg/kg. Bunda erishilgan ko'rsatkich pastki chegaradan kam bo'lsa, ekin yetishtirish boshqaruvini o'zgartirish yoki o'g'it me'yorini kamaytirish kerak ekanligini anglatadi. Ammo, ko'rsatkich yuqori chegaradan oshsa qanday chora-tadbirlarni bajarish lozim ekanligi bo'yicha ko'rsatma berilmagan. Shu bilan birgalikda, tegishli sharoit uchun NPK-o'g'itlarining agronomik samaradorligi bo'yicha maqbul ma'lumotlar mavjud bo'lsa, unda ulardan foydalanish kerakligini ham mualliflar aytib o'tishgan.

Tajribada ishlatilgan azot o'g'iti me'yorlarining agronomik samaradorligi yuqorida ko'rsatilgan chegaralar doirasida edi (1-jadval). Shu bilan birgalikda, tajriba yillarida azot o'g'iti kam me'yorda (2 var. -  $N_{100}$ ) ishlatilgan variantda agronomik samaradorligi ko'rsatkichi pastroq bo'lishi (18,7-20,3 kg/kg) bilan tavsiflanadi. Keyingi azot me'yorida (3 var. -  $N_{150}$ ), 2 variantga nisbatan, agronomik samaradorlik 19,2-30,5 foizga ortdi. Tajribaning 4 va 5 variantlarida qo'llanilgan mineral o'g'itlarning agronomik samaradorligi eng yuqori bo'lgan bo'lsa (2 variantga nisbatan 46,0% gacha ortish), 6 variantda ushbu ko'rsatkich kamayib, deyarli 2 variantga yaqinlashgan. A.Khalili

va boshqalar [4] tomonidan Afg'onistonning Qandaxor viloyatida o'tkazilgan tajribada, makkajo'xorida N120, N180 va N240 kg/ga me'yorlarda o'g'it ishlatilganda azotning agronomik samaradorligi mutanosib ravishda 8,62; 12,49 va 13,47 kg/kg ni tashkil etgan. Makkajo'xorida azot o'g'iti turli muddatlarda (ekishdan oldin, 8-10 barg va ro'vaklash fazalarida) tabaqalashgan xolda ishlatilganda o'g'itning agronomik samaradorligi 5,74-17,66 kg/kg oralig'ida bo'lgan.

Bizning tajribada qo'llanilgan fosforli va kaliyli o'g'itlarning agronomik samaradorligi azot o'g'iti singari, ammo ularning agronomik samaradorligi ko'rsatkichlari oldinroq ko'rsatib o'tilgan yuqori chegaradan oshgan. Bu esa tajriba va o'xshashli sharoit uchun fosfor va kaliy o'g'itlarining agronomik samaradorligi chegaralarini ishlab chiqish maqsadga muvofiq ekanligini ko'rsatadi.

PFP ko'rsatkichi borasida R.Fixen va boshqalar [3] taklif qilgan chegaralar quyidagicha: azot (N) uchun – 40-90, fosfor o'g'iti ( $P_2O_5$ ) – 45-110 va kaliy o'g'iti ( $K_2O$ ) – 60-165. Bunda izlanishlarda aniqlangan ko'rsatkich pastki chegaradan kam bo'lsa (masalan  $PFP_N=25$ ), unda azot o'g'iti ortiqcha me'yorda berilganligini bildiradi; agarda  $PFP_N$  yuqori chegaradan oshgan bo'lsa, unda ekin kam me'yorda o'g'it ishlatilganligini ko'rsatadi.

Hisob-kitoblarimiz ko'rsatishicha, tajribaning 2-4 variantlarida  $PFP_N$  ko'rsatkichi yuqorida qayd etilgan chegaralar doirasida va 5 variantda pastki chegaraga yaqin deb hisoblash mumkin

(2-jadval). Tajribaning 6 variantida  $PFP_N$  keskin pasayib ketgan - bu esa ushbu me'yor talab etilgandan yuqori ekanligini ko'rsatadi.

Fosfor va kaliy o'g'itlari me'yorlarining PFP ko'rsatkichini R.Fixen va boshqalar [3] tavsiya qilgan chegaralar doirasida bo'ldi (2-jadval). Bunda fosfor va kaliy o'g'itlari me'yorlari  $P50K30$  dan  $P150K100$  gacha oshishi bilan  $PFP_P$  va  $PFP_K$  miqdorlari kamayib bordi.

Masalan 2021 yilda,  $PFP_P$  ko'rsatkichi 89,1 dan 61,5 kg/kg gacha va  $PFP_K$  – 148,5 dan 92,3 kg/ga gacha pasayganligi aniqlandi. PFP ko'rsatkichiga tuproq unumdorligi, hosil miqdori, o'g'it me'yori va shakli kabi omillar hamda ekin yetishtiruvining boshqa amaliyotlari (o'z vaqtida bajarish va tadbirni bajarish sifati shu jumladan) ta'sir ko'rsatadi [6]. N.Rawal va boshqalar [5] ni izlanishlarida makkajo'xorida N150 me'yorda o'g'it qo'llanilganda  $PFP_N$  nisbatan yuqori (61,4 kg/kg), azot o'g'iti me'yori N210 kg/ga ni tashkil etganda  $PFP_N$  pastroq (52,1 kg/kg) bo'lgan. Mazkur tajribada eng yuqori  $PFP_P=242,7$  kg/kg fosfor o'g'iti ekinga 40 kg/ga me'yorda va past ko'rsatkich  $PFP_P=127,8$  kg/kg P-o'g'iti 80 kg/ga me'yorda berilganda aniqlangan. Shu singari, makkajo'xorida K-o'g'iti 40 kg/ga me'yorda ishlatilganda  $PFP_K=234,9$  kg/ga va K80 kg/ga qo'llanilganda  $PFP_K=131,8$  kg/ga ni tashkil etgan. Demak, ushbu tadqiqotda qo'llanilgan mineral o'g'it me'yori oshishi bilan azot, fosfor va kaliy uchun PFP ko'rsatkichi pasayib borishi va uni teskarisi, ya'ni NPK o'g'itlari pastroq me'yorda ishlatilganda PFP yuqori bo'lishi qayd etilgan.

1-jadval

**Asosiy ekin yetishtirilgan makkajo'xorida qo'llanilgan mineral o'g'itlar me'yorlarining agronomik samaradorligi**

| Variant           | O'g'it me'yori (kg/ga) | Agronomik samaradorlik (kg/kg) |                                                 |                                  |
|-------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
|                   |                        | azot o'g'iti (N)               | fosfor o'g'iti (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | kaliy o'g'iti (K <sub>2</sub> O) |
| 2019 yil          |                        |                                |                                                 |                                  |
| 2                 | N100P50K30             | 20,3c                          | 40,7c                                           | 67,8c                            |
| 3                 | N150P75K50             | 24,2b                          | 48,3b                                           | 72,5ab                           |
| 4                 | N200P100K70            | 25,8a                          | 51,6a                                           | 73,7a                            |
| 5                 | N250P125K85            | 24,3b                          | 48,6b                                           | 71,4b                            |
| 6                 | N300P150K100           | 19,9c                          | 39,8c                                           | 59,7d                            |
| HCP <sub>05</sub> |                        | 0,6                            | 1,3                                             | 2,0                              |
| 2020 yil          |                        |                                |                                                 |                                  |
| 2                 | N100P50K30             | 19,1b                          | 38,2b                                           | 63,7b                            |
| 3                 | N150P75K50             | 23,8a                          | 47,6a                                           | 71,4a                            |
| 4                 | N200P100K70            | 23,6a                          | 47,1a                                           | 67,3ab                           |
| 5                 | N250P125K85            | 23,3a                          | 46,7a                                           | 68,6a                            |
| 6                 | N300P150K100           | 19,2b                          | 38,4b                                           | 57,6c                            |
| HCP <sub>05</sub> |                        | 1,6                            | 3,1                                             | 4,8                              |
| 2021 yil          |                        |                                |                                                 |                                  |
| 2                 | N100P50K30             | 18,7c                          | 37,5c                                           | 62,5c                            |
| 3                 | N150P75K50             | 24,4ab                         | 48,8ab                                          | 73,1ab                           |
| 4                 | N200P100K70            | 26,3a                          | 52,7a                                           | 75,2ab                           |
| 5                 | N250P125K85            | 26,3a                          | 52,7a                                           | 77,4a                            |
| 6                 | N300P150K100           | 22,2b                          | 44,3b                                           | 66,5bc                           |
| HCP <sub>05</sub> |                        | 3,3                            | 6,6                                             | 10,6                             |

## Makkajo'xorida mineral o'g'it faktorining samaradorligi (PFP ko'rsatkichi)

| Variant           | Mineral o'g'it me'yori<br>(kg/ga) | PFP ko'rsatkichi (kg/kg) |                                                 |                                  |
|-------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
|                   |                                   | azot o'g'iti (N)         | fosfor o'g'iti (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | kaliy o'g'iti (K <sub>2</sub> O) |
| 2019 yil          |                                   |                          |                                                 |                                  |
| 2                 | N100P50K30                        | 49,7a                    | 99,4a                                           | 165,7a                           |
| 3                 | N150P75K50                        | 43,7b                    | 87,5b                                           | 131,2b                           |
| 4                 | N200P100K70                       | 40,5c                    | 81,0c                                           | 115,7c                           |
| 5                 | N250P125K85                       | 36,0d                    | 72,1d                                           | 106,0d                           |
| 6                 | N300P150K100                      | 29,7e                    | 59,4e                                           | 89,1e                            |
| HCP <sub>05</sub> |                                   | 0,6                      | 1,3                                             | 2,0                              |
| 2021 yil          |                                   |                          |                                                 |                                  |
| 2                 | N100P50K30                        | 44,6a                    | 89,1a                                           | 148,5a                           |
| 3                 | N150P75K50                        | 41,6ab                   | 83,2ab                                          | 124,8b                           |
| 4                 | N200P100K70                       | 39,2bc                   | 78,5bc                                          | 112,1c                           |
| 5                 | N250P125K85                       | 36,7c                    | 73,3c                                           | 107,8c                           |
| 6                 | N300P150K100                      | 30,8d                    | 61,5d                                           | 92,3d                            |
| HCP <sub>05</sub> |                                   | 3,3                      | 6,6                                             | 10,6                             |

**Xulosa.** Xorazm viloyatining sug'oriladigan allyuvial o'tloqi tuproqlarida o'tkazilgan dala tajribasida asosiy ekinda don uchun yetishtirilgan makkajo'xorida qo'llanilgan mineral o'g'itlarning agronomik samaradorligi (N: 23,3-26,3 kg/kg;  $P_2O_5$ : 46,7-52,7 kg/ga;  $K_2O$ : 67,3-77,4 kg/ga) mineral o'g'itlar N150P75K50,

N200P100K70 va N250P125K85 me'yorlarda ishlatilganda nisbatan yuqori bo'ldi. Ekinda ishlatilgan mineral o'g'it me'yori N100P50K30 dan N300P150K100 gacha ortishi bilan PFP ko'rsatkichi pasayib bordi (2019 yilda: N - 49,7-29,7 kg/kg,  $P_2O_5$  - 99,4-59,4 kg/kg va  $K_2O$  - 165,7-89,1 kg/kg).

## ADABIYOTLAR:

1. Дала тажрибаларини ўтказиш услублари - Ташкент: ЎзНИИХ, 2007. -147 б.
2. Остонакулов Т.Э., Нуриллаев И.Х., Жабборов Б.Ш. Рост, развитие и урожайность сортов и гибридов сахарной кукурузы (Zea mays L. Var. Saccharata) при возделывании в основной и повторной культуре // Ж. Актуальные проблемы современной науки, 2025, №3, с.51-55.
3. Fixen P., Brentrup F., Bruulsema T., Garcia F., Norton R., Zingore S. Nutrient/fertilizer use efficiency: measurement, current situation and trends // Managing water and fertilizer for sustainable agricultural intensification, 2015, V.270. P.8-38.
4. Khalili A. Dhar Sh., Dass A., Faiz M.A. and Varghese E. Agronomic indices of nitrogen use efficiency and maize yield response to various rates, time of application and their interaction effect in Kandahar region of Afghanistan // J. Ann. Agric. Res. New Series, 2018, V.39 (4). P.347-353.
5. Rawal N., Pande K. R., Shrestha R., Vista S. P. Nutrient use efficiency indices in maize hybrid as a function of various rates of NPK in mid hills of Nepal // Turkish Journal of Agriculture, Food Science and Technology, 2021, V.9 (12). P.2278-2288.
6. Rawal N. & Vista, Shree & Khadka, Dinesh & Paneru, Prakash. Grain Yield, Nitrogen Accumulation, and Its Use Efficiency of Maize (Zea mays L.) as Influenced by Varying Nitrogen Rates // International Journal of Agronomy, 2024, V.12. Article ID 4104123. 12 p.