د شولو پر اوبولو د اوبو سپموونکو اوبولو طریقو اغېزې

محمد صادق صالحي*[۱] مرحبا سحباني[۲]

[۱] د خاورې پوهنې او اوبولو څانگه، د نباتي علومو پوهنځی، د افغانستان د کرنيزو علومو او ټکنالوژۍملي پوهنتون، کندهار، افغانستان.
[۲] د خاورې پوهنې او اوبولو څانگه، د کرنې پوهنځی، کابل پوهنتون، کابل افغانستان.
* مسؤل ليکوال اېمېل آدرس: s.salihi@anastu.edu.af

لنډيز

د شولې دوديزه غرقابي اوبه لگونه (Flood Irrigation) د اوبو د زياتو ضايعاتو لامل کېږي. په داسې حال کې چې د اقليمي بدلون له امله د اوبو سرچينې محدودې شوې دي، د اوبو د زياتو ضايعاتو له لامل کېدونکې اوبولو طريقې څخه استفاده د شولو د کر پر وړاندې له جدي ننگونو څخه ده. د دې ستونزې د حل لپاره، د اوبو سپما پر بنسټ د اوبه لگونې بېلابېلې پر مختللې طريقې رامنځته شوې، چې مهمې يې د متناوب لندولو او وچولو اوبه لگونې (AWD)، د ځاځکو په طريقه اوبه لگونې (DI)، د جويې په طريقه اوبه لگونې (FI)، تنظيم شوې کسري اوبه لگونې (RDI) او د ريښو د سيمې قسمي وچولو اوبه لگونې (APRDI) څخه عبارت دي. د دې مقالې موخه د اوبه لگونې د يادو طريقو ارزونه او د اغېزمنو ميتودونو تشخيص دئ، ترڅو د کرنې په سکتور کې د اوبو سپما ته لاره هواره شي او پاليسی جوړوونکي لازم اقدامات ترسره کړي. څېړنې ښيي چې د ځاځکو په طريقه اوبه لگونه د دوديزې طريقې په پرتله ۶۴ سلنه اوبه سپمولی او ۶۳ سلنه د اوبو اغېزمنتيا لوړولی شي چې دا د پايدارې کرنې لپاره مهمه پايله ده.

کليدی لغاتونه: اوبه لگونه، شولې، د اوبو سپموونکو اوبولو طريقې

Impacts of Water-saving Irrigation Methods on Rice Irrigation

Mohammad Sadiq Salehi*[1], Marhaba Sahbani[2]

[1]Department of Soil Science and Irrigation, Faculty of Plant Sciences, National University of Agricultural Sciences and Technology of Afghanistan, Kandahar, Afghanistan
[2]Department of Soil Science and Irrigation, Faculty of Agriculture, Kabul University, Kabul, Afghanistan

Abstract

Traditional flood irrigation (FI) in rice cultivation results in significant water loss, while climate change has exacerbated water resource limitations, posing serious challenges to rice production. To address this issue, various water-saving irrigation techniques have been developed, including Alternate Wetting and Drying (AWD), Drip Irrigation (DI), Furrow Irrigation (FI), Regulated Deficit Irrigation (RDI), and Alternate Partial Root-Zone Drying Irrigation (APRDI). This study aims to evaluate and compare these irrigation methods to identify the most efficient approaches for enhancing water use efficiency in rice farming. The findings indicate that drip irrigation can reduce water consumption by 64% and improve water use efficiency by 63% compared to conventional flood irrigation. The results of this study provide valuable insights for policymakers and agricultural stakeholders to implement sustainable irrigation strategies and optimize water management in rice production.

Keywords: Irrigation, Rice, Water saving irrigation methods

سریزه

شولې په نړۍ کې د کرنیزو اوبو لوی مصرفوونکی نبات ګڼل کیږي (۱۹). غرقابي اوبه لګونه له پخوا وختونو راهیسې د شولو د کروندو د اوبولو لپاره استعمالیږي او په یاده طریقه د اوبه لګونې له لارې زیاته اندازه اوبه ضایع کیږي (۱۰). اوس د اوبو د سرچینو د محدودیت له امله د شولو کروندګر د شولو په تولید کې د اوبو د کمښت د منفي اغېزو د راکمولو په موخه د اوبو لګولو په اوبو کې سپما منځته راوړونکې طریقې خوښوي(۴). په شولو کې د اوبو لګولو د اوبو سپموونکې لارې چارې په دریو ډولونو باندې وېشل شوې دي چې د اوبو لګولو د اوبو د ساتلو له سېستمونو، د اوبو لګولو د اوبو له سپموونکو طریقو او د اوبو ساتلو د کرنیزو عملیو څخه عبارت دي (۱).

د اوبو لګولو د اوسنی پرمختللې ټکنالوژۍ څخه ګټې اخیستنې په شولو کې د اوبو لګولو اندازه پنځه ځلې را کمه کړې ده (۱۳). څېړنې ښودلې چې د اوبو لګولو درې، پنځه او اوه ورځنی وقفې په شولو کې د غرقابي اوبولو په پرتله په ترتیب سره ۵۰ سلنه، ۴۵ سلنه او ۳٦ سلنه کمې اوبه مصرف کړې دي (۴). سربېره پر دې، د غرقابي اوبه لګونې په پرتله د څاڅکو په طریقه د شولو اوبه لګونې د اوبو مصرف د ٦۴ سلنه په اندازه را کم کړی دئ (۲). همدارنګه د څاڅکو په طریقه د تحت سطحي اوبه لګونې طرېقې [Subsurface Drip Irrigation System (SDIS)] د غرقابی طرېقې په پرتله د شولو لپاره مناسبه اندازه اوبه برابروي (۱۰). د یوې بلې څېړنې له مخې، د غرقابي طریقې په واسطه اوبه لګونې په پرتله دڅاڅکو په طریقه اوبو لګولو په پایله کې د اوبو ګټورتوب (Productivity) د ٦۳ سلنې په اندازه زیات کړی دی (۲). همدارنګه په تنظیم شوی کسری اوبه لګونی او په متناوب ډول د ریښې د برخې وچولو اوبه لګونه [Alternate Partial Root-zone Drying Irrigation (APRDI)]کې د اوبو لګولو د اوبو اغېزمنتیا په ترتیب سره د ۲۲،۹ او ۴۵،۷ سلنې په اندازه زیات کړی دئ(۸). له بل لوري، د عنعنوي اوبه لګونې د طریقو په پرتله د اوبو د سپما ټکنالوژۍ د اوبو د استعمال اغېزمنتوب د پاملرنې وړ زیات کړی دئ (۱).

د بېلګې په توګه، په متناوب ډول د ځمکې د لندولو او وچولو [Alternate Wetting and Drying (AWD)] او د مشبوع خاورې د اوبه لګونې [Saturated Soil Irrigation (SSI)] طریقې د عنعنوي دایمي غرقابي اوبولو په پرتله د اوبو د استعمال اغېزمنتوب زیات کړی دئ (۱۸).

شولې له پخوا زمانې څخه په عنعنوي طریقې سره کرل کیږي، په داسې حال کې چې دایمي غرقابي طریقه پخوانۍ او د زیاتو اوبو ضایع کوونکی طریقه ګڼل کیږي. له بل لوري، د نړۍ په مختلفو برخو کې د اورښتونو د کموالي او نورو اقلیمي عواملو له امله د اوبو سرچینې کمې شوې دي. له همدې امله په نړیواله کچه د اوبو لګولو اوبو د سپمولو ډول ډول سېستمونه رامنځته شوي دي تر څو د شولو د کروندو لپاره د اوبو په استعمال کې سپما را منځته شي. د اوبو لګولو اوبو د سپمولو نوموړې طریقې د شولو په اوبو لګولو کې تر اوسه په سمه او دقیقه توګه نه دي واضح شوې او اړتیا لیدل کیږي تر څو په تفصیل سره و پلټل شي. دا څېړنه هم د شولو په کروندو کې د اوبو لګولو اوبو د سپمولو د طریقو د اغېزو د څېړلو او د اوبو سپما کوونکې تر ټولو غوره طریقې د معرفي کولو په موخه تر سره کیږي. یاد معلومات به له څېړونکو، د شولو له کروندګرو او پالیسي جوړوونکو سره په راتلونکي کې د شولو د اوبولو لپاره د یو مناسب پلان د ترتیبولو او د اوبو لګولو د اوبو د سپموونکې غوره او مناسبې طریقې د انتخاب په برخه کې مرسته وکړي.

د شولو په اوبولو کې د اوبو سپموونکو طریقو اغېزمنتوب

په په متناوب ډول د ځمکې د لندولو او وچولو طریقه د اوبو د سپما نوې ټکنالوژي ده چې له دې طریقې څخه د ګټې اخیستنې په پایله کې د شولو د اوبه لګونې په اوبو کې سپما منځته راځي (۱۰، ۱۷). په شولو کې د وړو تر تشکیل پورې په متناوب ډول د ځمکې د لندولو او وچولو طریقې څخه د استفادې په پایله کې د مجموعي اوبو استعمال د پاملرنې وړ ټیټه اندازه (۹۴،۹۴ سانتي متره) ثبت شوی دئ. د شولو په کرنیز سېستم کې د اوبو لګولو د دایمي غرقابی طریقې په پرتله له ملچ سره یو ځای د تر ځمکه لاندې څاڅکو په طریقې اوبولو سېستم د شولو د اوبو لګولو د استعمال اندازه را ټیټ کړی دئ (۱۳)

د شولو د اوبو لګولو د اوبو د سپموونکو طریقو له ډلې، د لندې سطحي اوبه لګونې (Wet-shallow Irrigation) او د باران د را ټولو شوو اوبو او کنټرول شوې اوبه لګونې (Rain-catching and controlled irrigation) د طریقو په پرتله په سطحي اوبه لګونې (Shallow Water Irrigation) طریقه کې د اوبو مصرف زیات وو (۱۹). همدارنګه، د څاڅکو په طریقه اوبه لګونې د عنعنوي اوبه لګونې د طریقې په پرتله د اوبو لږه اندازه مصارف ($8740\text{-}7460\ m^3/\ ha/\ season$) درلودل (۱۵). په شولو کې د دایمي غرقابی عنعنوي اوبه لګونې د طریقې په پرتله د څاڅکو په طریقه د اوبو مصرف د ٦۴ سلنه په اندازه د پاملرنې وړ کم شوی وو (۲). د یوې بلې څېړنې له مخې د څاڅکو په طریقه د اوبو لګولو په طریقه کې د شولو د اوبولو د اوبو اندازه د کنټرول په پرتله د ۵۱ سلنه په اندازه کمه شوې وه (١٦). له بل لوري، په متناوب ډول د ځمکې د لندولو او وچولو طریقې په اساس د اوبو لګولو په پایله کې هم د اوبو مصارف د ۲۲-۳۳ سلنه په اندازه را کم شوي دي (۱۴).

د شولو د اوبولو اوبو Productivity او د اوبو استعمال پر ګټورتوب د اوبو سپموونکو طریقو اغېزې

د وریجو د تولید د بدیل طریقې چې د اوبو د استعمال اغېزمنتیا یې زیاته کړې ده له Aerobic rice، د وریجو د تخم مستقیمې کرنې، په متناوب ډول اوبولو او وچولو، په مشبوع خاورو کې د تخم کرنې Saturated Soil Culture (SSC)، د څاڅکو په طریقه اوبولو، د شولو د تشدیدي کرنې له سېستم ((System of Rice Intensification (SRI) او ځیرك اوبه لګونې (Internet of Things (IoT) څخه عبارت دي (۹). د څاڅکو په طریقه اوبه لګونې په پایله کې د اوبولو اوبو ګټورتوب تر ټولو لوړ ثبت شوی دئ (۲). څېړنو همدارنګه ښودلې ده چې د څاڅکي په طریقه د اوبولو په پایله کې د اوبو لګولو د اوبو ګټورتوب د عنعنوی غرقابي اوبو لګولو په پرتله د ٦۳ سلنه په اندازه لوړ شوی دئ (١٦). په شولو کې د اوبو لګولو متناوبه (Intermittent) طریقه کولای شي د اوبولو د اوبو ګټورتوب زیات کړي (۴). د کنټرول شوې اوبه لګونې (RDI) او په متناوب ډول د ریښې د برخې وچولو اوبه لګونې (APRDI) طریقو د اوبولو د اوبو ګټورتوب د ۲۲,۹ او ۴۵,۷ سلنه په اندازه د پاملرنې وړ زیات کړی وو. په ورته وخت کې د اوبو لګولو د اوبو ګټورتوب په APRDI طریقه کې د RDI طریقې په پرتله ١٦ سلنه زیات شوی وو (۸).

راپورونه ښیي چې د شولو د اوبولو د عنعنوي غرقابی طریقې په پرتله داوبو د سپمولو له ټکنالوژۍ څخه د استفادې په پایله کې د اوبو د استعمال اغېزمنتیا د پاملرنې وړ اندازه زیاته شوې ده (۱). د بېلګې په توګه، د اوبه لګونې د په متناوب ډول د ځمکې د لندولو او وچولو او په مشبوع خاورو کې د تخم د کرنې طریقو د عنعنوي اوبه لګونې د طریقې په پرتله د اوبو د استعمال اغېزمنتیا زیاته کړې ده (۱۸). د اوبو د استعمال اغیزمنتیا د ۳ ورځو اوبه لګونې په وقفه کې پراختیا موندلې او د شولو د نبات د اوبو ۸۵ سلنه اړتیاوې یې پوره کړې دي (٦).

د څاڅکو په طریقه د شولو اوبول(Drip irrigation)

د تر ځمکه لاندې څاڅکو په طریقې اوبو لګولو سېستم د عنعنوي اوبو لګولو د طریقې په پرتله د شولو د نبات لپاره په کافي اندازه اوبه هم برابروي (۱۰). راپور ښیي چې د څاڅکو په طریقه د نیمه سطحي اوبه لګونې سېستم (SDIS) د عنعنوي اوبو لګولو د طریقې په پرتله ډېر غوره دئ. د شولو په کرنیز سېستم کې د اوبو لګولو د عنعنوي دایمي سیلابي طریقې په پرتله له ملچ سره یو ځای د تر ځمکه لاندې څاڅکو په طریقې اوبولو سېستم د پلې کېدو په پایله کې د شولو د اوبولو د اوبو اندازه پنځه خله را کمه شوې ده (۱۳). سربېره پر دې، د څاڅکو په طر یقه اوبه لګونې چې په پایله کې یې ($3864m^3/ha/season$) اوبه په مصرف رسېدلې دي، د عنعنوي طریقې په پرتله چې په پایله کې یې ($8740\text{-}7460m^3/ha/season$) اوبه مصرف شوې دي، د اوبو لګولو د اوبو لږ اندازه په مصرف رسیږي (۱۵).

څېړنې ښودلې ده چې د څاڅکو په طریقه د شولو د اوبه لګونې په پایله کې د عنعنوي اوبه لګونې د طریقې په پرتله د اوبو په مصرف کې د ٦۴ سلنه په اندازه کموالی منځته راغلی دئ. د یوې بلې څېړنې په پایله کې لیدل کیږي چې د څاڅکو په طریقه اوبه لګونې په شولو کې د اوبو مصرف د ۵۱ سلنه په اندازه را کم کړی دئ (۲). د څاڅکو په طریقه اوبه لګونه چې په پایله کې یې د شولو د نهالي او مستقیمې کرنې په برخه کې په ترتیب سره د ۷۳۹۰ او ٦۸۴۰ متر مکعب په اندازه اوبه په مصرف رسېدلې، د عنعنوي اوبه لګونې په پرتله چې په پایله کې یې ۱۰۷۰۰ او ١٦۹۳ متر مکعب اوبه مصرف شوې دي، د اوبو د لږ مصرف لامل شوې ده.

په شولو کې په متناوب ډول د ځمکي د لندولو او وچولوپه طریقه اوبه لګول

په متناوب ډول د ځمکي د لندولو او وچولو طریقه هم د اوبو له سپموونکو طریقو څخه ده او د اوبولو اوبه سپمولی شي. په متناوب ډول د ځمکي د لندول او وچول د اوبو د سپمولو په ټکنالوجۍ کې یو نوښت دئ چې د اوبولو د اوبو د لړ مصرف لامل کیږي (۱۱). په یاده طریقه کې د پاملرنې وړ کمه اندازه اوبو مصرف په شولو کې ثبت شوی دئ (۱۷). یوه بله څېړنه ښیي چې په متناوب ډول د ځمکي د لندولو او وچولو طریقې په پایله کې د ۳۳-۲۳ سلنه په اندازه لږ اوبه په مصرف رسېدلې دي (۱۴). سر بېره پر دې، د عنعنوي دایمي سیلابي اوبو لګولو طریقې په پرتله په متناوبه توګه اوبولو او وچولو طریقې د اوبو د استعمال اغېزمنتیا زیاته کړې ده (۱۷). په متناوب ډول د ځمکي د لندولو او وچولو طریقه د سیمې اقلیم، د خاورې ډول، د نباتاتو د ودې دوران او د نبات د ودې مرحلو ته په کتو سره کولای شي د اوبو مصرف د ۲۵-۷۰ سلنه په اندازه را کم کړي (۵).

د اوبولو نورې طریقې

په سطحي اوبه لګونې طریقه کې هم د لندې سطحي اوبه لګونې او د باران د اوبو را ټولولو او کنټرول شوې اوبه لګونې د طریقو په پرتله د اوبولو د اوبو اندازه زیاته وه (۱۹). د اوبو نیونکی سیمه (Water Retention Barriers) او د څاڅکو په طریقه د نیمه سطحي اوبه لګونې سېستم د وریجو په تولید کې د اوبولو د اوبو مصرف د پام وړ اندازه را کم کړی وو (۳). د اوبه نیونکي سیمه او د څاڅکو په طریقه نیمه سطحي اوبه لګونه او د نوموړو دواړو طریقو ګډ استعمال هم په ترتیب سره د ۲۷، ۵۰ او ۶۹ سلنه په اندازه د اوبو د سپما لامل شوی دئ (۳). له بل لوري، باراني اوبه لګونه د سیلابي اوبه لګونې په پرتله د اوبو د ۵۵ سلنه سپما سبب شوې ده (۱۲). په متناوب ډول د ریښې د برخې د وچولو اوبه لګونې طریقې (APRDI) او کنټرول شوې اوبه لګونې طریقې (RDI) د اوبو لګولو د اوبو ګټورتوب په ترتیب سره د ۹,۲۲ او ۴۵ سلنه په اندازه زیات کړی دئ. د اوبو لګولو اوبو ګټورتوب په متناوب ډول د ریښې د برخې د وچولو اوبه لګونې په طریقه کې د کنټرول شوې اوبه لګونې د طریقې په پرتله ۱۶ سلنه زیاته ښودل شوې ده (۸).

د دې تر څنګ چې شولې د اوبولو اوبو لوی مصرفوونکي نباتات ګڼل کیږي (۱۹)، د غرقابي اوبه لګونې طریقه چې له پخوا وختونو څخه د شولو د اوبه لګونې لپاره ګټه ترې اخیستل کیږي، د شولو د نبات د اوبولو اوبو ضایعات نور هم زیات کړی دئ (۱۰). له بل لوري، په دې وروستیو کې د اقلیمي بدلون دعواملو له امله د اوبو سرچینې محدودې شوې دي او په عنعنوي طریقه اوبو لګولو سره د شولو تولید په منفي توګه اغېزمن شوی دئ (۴). له دې سره، د شولو په اوبو لګولو کې د اوبو د سپما بېلابېلې طریقې رامنځته شوې دي او دې طریقو د شولو د اوبو لګولو اوبو په سپما کې خپل رغنده رول ثابت کړی دئ. یادې طریقې د اوبو له اړخه په محدودیت لرونکو وچو او نیمه وچو سیمو کې د ګټې اخیستنې وړ دي (۳). همدارنګه Jajere او ملګرو یې په ۲۰۲۴ کال کې راپور ورکړی چې د شولو د اوبولو د اوبو د استعمال د مجموعي اندازې کمول شوني دي.

دا چې له نوموړو طریقو څخه هره یوه یې د استعمال ځانګړی ځای لري له همدې امله باید د هرې سیمې اقلیم، د خاورې ډول، د نباتاتو د ودې دوران او د نباتاتو د ودې مرحلو ته په کتو سره یوه ځانګړې طریقه په پام کې و نیول شي (۵). د پورتنیو یادو شوو عواملو په نظر کې نیولو سره، په نوموړو ټولو طریقو کې د څاڅکي په ډول اوبه لګونې او په متناوب ډول د ځمکي د لندولو او وچولو طریقې د عنعنوي اوبو لګولو په پرتله غوره طریقه ګڼل کیږي. Sahu او ملګرو یې هم په 2023 کال کې راپور ورکړی دئ چې په متناوب ډول د ځمکي د لندولو او وچولو طریقه د اوبو د سپما لپاره د شولو په اوبه لګونه کې تر ټولو غوره انتخاب ګڼل کیږي.

پایله

د وروستیو اقلیمي بدلونونو عواملو او د اوبو د سرچینو محدودیت او کمښت د نړۍ په کچه د وریجو آبیاری او تولیدات له ننګونو سره مخ کړي دي. د اوبولو اوبو د سپما طریقو له پخوا څخه پراختیا موندلې تر څو د وریجو په تولید کې د اوبو د استعمال اندازه را کمه کړي. که څه هم چې د اوبو سپموونکو یادو زیاترو طریقو د شولو د تولید په برخه کې د اوبولو اوبه سپمولې دي، مګر هغه اکثره طریقې زیات مصرف لرونکې میتودونه دي چې عام کروندګر د شولو په محلي کرل کیدونکو ساحو کې نسي تطبیق کولای. له بل لوري، نوموړې طریقې د مخ پر ودې هیوادونو په دولتي او غیر دولتي ادارو، شخصي-کمپنیو او څېړنیزو

مرکزونو کې په تجارتي شکل سره د تطبيق وړ ده. د وريجو د کروندګرو لپاره د اوبولو هغه طريقه چې لرو لګښتونو او کمو تجهيزاتو او سرچينو ته اړتيا ولري، د تطبيق وړ بلل کېدای شي.

د شولو د اوبو لګولو د اوبو سپموونکې مهمې طريقې د څاڅکي په ډول اوبه لګونې (Drip irrigation)، د څاڅکي په طريقه نيمه سطحي اوبه لګونې (Subsurface Drip Irrigation System)، باراني اوبه لګونې (Sprinkler Irrigation)، جويه يي اوبه لګونې (Furrow Irrigation)، سطحي اوبه لګونې (Shallow Water Irrigation)، لندې سطحي اوبه لګونې (Wet-shallow Irrigation)، په متناوب ډول د ځمکې د لندولو او وچولو طريقې (Alternate Wetting and Drying)، په متناوب ډول د ريښې د برخې وچولو اوبه لګونې (Alternate Partial Root-zone Drying Irrigation)، د مشبوع خاورې د اوبه لګونې (Saturated Soil Irrigation)، کنټرول شوې اوبه لګونې (Regulated Deficit Irrigation)، د باران د را ټولو شوو اوبو او کنټرول شوې اوبه لګونې (Rain-catching and controlled irrigation) او څيرکې اوبه لګونې [Internet of Things (IoT)] څخه عبارت دي. يادو زياترو طريقو د شولو د اوبو په لګښتونو کې سپما منځته راوړې؛ د شولو د اوبولو د اوبو ضايعات يې راکم کړي او د اوبو د سرچينو د ساتلو تر څنګ، اغېزمنه ګټه ور څخه اخيستل شوې ده.

دشولو د اوبو لګولو اوبو د سپما په طريقو کې د څاڅکو په طريقه د اوبه لګونې او په متناوب ډول د اوبولو او وچولو طريقه نه يوازې داوبو لګولو اوبه سپموي بلکې د اوبو ګټورتوب (Productivity) او د اوبو د استعمال اغېزمنتوب هم زياتولی شي. اوسنيو ننګونو او د اقليمي بدلون عواملو او د اوبو د سرچينو محدوديت ته په کتو سره، د شولو د کرنې لپاره د اوبو لګولو د اوبو د سپما تر ټولو غوره طريقې د څاڅکو په طريقه اوبه لګول (Drip irrigation) او په متناوب ډول د ځمکې د لندولو او وچولو (Alternate Wetting and Drying) له طريقو څخه عبارت دي. که څه هم چې د څاڅکي په طريقه د وريجو اوبول زياتو لګښتونو ته اړتيا لري، مګر په متناوب ډول د اوبولو او وچولو طريقه د لږو لګښتونو لرونکې وي او د هيواد په اوسنيو شرايطو کې ياده طريقه د کروندګرو په واسطه د عملي کولو لپاره تر ټولو غوره،آسانه، ارزانه او عملی طريقه ګڼل کيږي .

سپارښتنې

1. د دولتي او غير دولتي ادارو له لوري د شولو کروندګرو لپاره د اوبو لګولو يو شمېر اړين تجهيزات او وسايل په ټيټ قيمت برابرېدل او د اوبو د سپمولو طريقو اړوند عامه پوهاوی ورکول کېدل.
2. د څېړنو په لړ کې دې په محلي سيمو کې په متناوب ډول د اوبولو او وچولو طريقې اغيزې و ارزول شي تر څو په هره سيمه کې د وريجو د اوبولو د اوبو اټکلي وقفې معلومې کړل شي.

ماخذونه

1. Arouna A, Dzomeku IK, Shaibu AG, Nurudeen AR. Water Management for Sustainable Irrigation in Rice (*Oryza sativa* L.) Production: A Review. Agronomy, 2023;13(1522): 1–19.
2. Cha-un-N, Towprayoon S, Chidthaisong A. Drip irrigation technology for Thai Hom Mali rice production and greenhouse gas mitigation. Phayao Research Conference, January 2022; 1338–1348.
3. Demirel K, Camogul G, Tatar Ö, Nar H, Boran A, Erogul İ, et al. Use of subsurface drip irrigation and water retention barrier to effective use of water in rice. Mustafa Kemal University Journal of Agricultural Sciences, 2020; 108–121.
4. Flaih Hassan S, Hameed KA, Ethafa AKH, NadhimKadim A, Abbod AHY, Ali ARH et al. Response of Three Rice Cultivars to the Intermittent Irrigation in Southern Iraq Saad. International Journal of Applied Agricultural Sciences, 2015; 1(2): 36–41.
5. Ishfaq M, Farooq M, Zulfiqar U, Hussain S, Akbar N, Nawaz A, et al. Alternate wetting and drying: A water-saving and ecofriendly rice production system. Agricultural Water Management Journal, 2020; 241(106363):1–22.
6. Jajere I A, Alhassan I, Dantata I J and, Maidala A. Increasing Water Use Efficiency of Irrigated Rice through Water Saving Techniques in Yobe Basin, North East, Nigeria. International Journal of Environment and Climate Change, 2024; 14(2): 205–214. https://doi.org/10.9734/IJECC/2024/v14i23937
7. Karimi Fard M, Zakerinia M, Kiani A, Feyz Bakhsh M. The Effect of Trickle and Sprinkler Irrigation Systems on Yield and Water Productivity of Rice in Transplanting and Direct Cultivation Methods. Journal of Water and Soil, 2020; 34(5): 1019–1032.

8. Machekposhti MF, Shahnazari A, Yousefian M, Ahmadi MZ, Raeini M, Arabzadeh B, et al. The effect of alternate partial root-zone drying and deficit irrigation on the yield, quality, and physiochemical parameters of milled rice the effect of alternate partial root-zone drying and deficit irrigation on the yield, quality, and physiochemic. Agricultural Water Management. 2023. 289: 1–11. https://doi.org/10.1016/j.agwat.2023.108546
9. Mallareddy M, Thirumalai K, Ramasamy TP, Balasubramanian NR, Nithya N, Mariadoss A, et al. Maximizing Water Use Efficiency in Rice Farming: A Comprehensive Review of Innovative Irrigation Management Technologies. Water, 2023; 15(1802): 1–28. https://doi.org/10.3390/w15101802
10. Merza NA, Atab H, Al-Fatlawi Z, Al-sharifi SK. Effect of Irrigation Systems on Rice Productivity. SABRAO Journal of Breeding and Genetics, 2023; 55(2): 587–597.
11. Mote K, Velchala PR, Anitha V. Alternate wetting and drying irrigation technology in rice. Indian Farming, 2020; 70(4): 6–9.
12. Peña D, Martín C, Fernández-Rodríguez D, Terrón-Sánchez J, Vicente LA, Albarrán Á, et al. Medium-Term Effects of Sprinkler Irrigation Combined with a Single Compost Application on Water and Rice Productivity and Food Safety. Plants, 2023;12(3): 1–13). https://doi.org/10.3390/plants12030456
13. Prikhodko I, Vladimirov S, Alexandrov T, Kuban D. Development of modern technology of rice cultivation on rice engineering irrigation systems in the Krasnodar Territory. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2021: 1–9.
14. Sahu R, Chaurasiya A, Kumar R, Sohane RK. Alternate wetting and drying technology for rice production. Indian Farming, 2023; 73(3):10–13.
15. Sasmita P, Agustiani N, Margaret S, Ardhiyanti SD, Suprihanto, Nugrah YS. Drip Irrigation Technology Performance on Rice Cultivation. Journal Teknik Pertanian Lampung, 2023; 11(1): 130–154. https://doi.org/10.23960/jtep-l.v11i1.130-145
16. Soman P, Heierli U, Bhardwaj A, Labah B. Irrigation Water Productivity of Basmati Rice; An On-Farm Comparison Between Rice Grown with Drip and Conventional Flood Methods of Irrigation. European Journal of Applied Sciences, 2021; 9(5): 30–38. https://doi.org/10.14738/aivp.95.10836
17. Theerthana T, Fathima P, Denesh G. Impact of various irrigation and establishment methods on yield and water use efficiency in rice. Environment Conservation Journal, 2022; 12: 43-50.
18. Wichaidist B, Intrman A, Puttrawutichai S, Rewtragulpaibul C, Chuanpongpanich S Suksaroj C. The Effect of Irrigation Techniques on Sustainable Water Management for Rice Cultivation System - A Review. Applied Environmental Research, 2023; 45(4): 1–14. https://doi.org/10.35762/AER.2023024
19. Zhang Y, Wang W, Li S, Zhu K, Hau X, Tom Harrison M. Integrated management approaches enabling sustainable rice production under alternate wetting and drying irrigation. Agricultural Water Management, 2023; 281(108265):1–12.