

**Трибуна Молодого Исследователя
Жас Зерттеушінің Мінбесі
PLATFORM OF YOUNG RESEARCHER**

FTAXP 06.71.07
ӘОЖ 338.631.67
JEL Q24,Q25

<https://doi.org/10.46914/1562-2959-2023-1-3-217-229>

Г.О. БАЙДАУЛЕТОВА,*¹

докторант.

*e-mail: Gulnur.Baidauletova@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-1748-0576

А.Е. ЕСБОЛОВА,¹

PhD, доцент.

e-mail: yesbolova@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-9503-9482

ДЕ ЛА ПОЗА Е.,²

PhD.

e-mail: elpopla@esp.upv.es

ORCID ID: 0000-0003-2303-0811

¹М. Әуезов атындағы Оңтүстік

Қазақстан университеті,

Шымкент қ., Қазақстан

²Валенсия политехникалық университеті,

Валенсия қ., Испания

**СУАРМАЛЫ ЖЕРЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУДА
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ**

Аңдатпа

Мақалада ауыл шаруашылық дақылдарын суару жүйесінде инновациялық және ресурс үнемдеуші технологияларды тәжірибеде кеңінен қолданудың маңыздылығы қарастырылады. Елімізде су шаруашылығында орын алған жағдай мемлекетте қазіргі таңда жүргізіліп отырған саясатты қайта қарауды және өзгертуді талап етеді. Себебі, елімізде ауыл шаруашылығын басқарудың экономикалық және климаттық өзгерістерге бейімделу үрдісі қиындықтармен жүзеге асырылуда. Сондықтан су шаруашылығы саласын басқару мен бақылауда кемшіліктер көп, сондай-ақ суды пайдаланушы тараптар өз кезегінде суармалы суды тиімді де ұтымды пайдалануға мүдделі емес. Ал гидротехникалық ғимараттар мен желілердің техникалық жағдайының төмендеуі салдарынан суармалы жерлердің көптеген алаңдары істен шығып, жарамсыз болып қалуда. Су шаруашылығындағы туындаған мәселелер ауыл шаруашылық өнімдерінің бәсекеге қабілеттілігін төмендетеді және өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіруде жоғары шығындарға әкеледі. Сондықтан жер және су ресурстарын тиімді және ұтымды пайдалану мәселелері қазіргі таңда қоғамның әлеуметтік-экономикалық дамуының маңызды мәселесіне жататындығы анықталды. Себебі, кез-келген мемлекеттің азық-түлікпен қамтамасыз етілуі және оның халқының өмір сүру деңгейі осы факторлармен тікелей байланысты. Мәселені шешу мақсатында қолда бар басты ресурстар, яғни жер және су ресурстарын максималды өнімділікпен және тиімділікпен пайдалану, ауылшаруашылығында суармалы жерлерді ұлғайту және суармалы суды үнемдеу жолдары ұсынылды. Суарудың жалпы шығындарының тиімділік көрсеткіштеріне әсер етуші факторларды талдау мақсатында мақта өнімділігінің пайдалылығына корреляциялық-регрессиялық талдау жүргізілді.

Тірек сөздер: суармалы жерлер, инновациялық технологиялар, суды үнемдеу, экономикалық тиімділік, тамшылатып суару, жаңбырлату, мақта өнімділігі, болжам.

Кіріспе

Бүгінгі таңда Қазақстанның аграрлық саясатының басты мақсаты – еліміз аумағындағы азық-түлік және қайта өңдеу кәсіпорындары үшін шикізатқа сұранысты қанағаттандыру және соның нәтижесінде елдің азық-түлік қажеттіліктерін қамтамасыз ететін тиімді ауыл шаруашылық өндірісін қалыптастыру болып табылады. Сондай-ақ, суармалы егіншілікті тиімді пайдалану арқылы ауыл шаруашылық саласын дамыту. Ал тәуекелі жоғары егіншілік аумағында орналасқан Қазақстан Республикасының ауыл шаруашылығы үшін кепілді өнім алу әрқашан өзекті мәселе болып табылады.

Елімізде 2019 ж. 1 қыркүйекте Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» атты жолдауы жарияланды. Осы жолдау барысында еліміздің басты ресурсы – ауыл шаруашылығы екендігі айтылды. Алайда оның мүмкіндіктерінің толық пайдаланылмай отырғандығына баса назар аударылды. Мемлекет басшысы осы жолдауда ауыл шаруашылығындағы суармалы жерлердің көлемін 2030 жылға дейін 3 миллион гектарға дейін ұлғайтуды тапсырды. Ал бұл шаралар өз кезегінде ауыл шаруашылық өнімдердің көлемін 4,5 есеге арттыруға мүмкіндік береді. Ал бұл Қазақстанның жер және су ресурстарының стратегиялық маңыздылығын және қазіргі таңдағы гидромелиорация шараларын тиімді пайдалану, суармалы жерлер көлемін жоғарылатудың қажеттілігін арттырып отыр [1].

ҚР-ның көптеген аймақтарында жыл бойына табиғи жауын-шашынның түсуі мен таралуы көптеген дақылдардың суға деген сұранысын қамтамасыз етпейтінін ескере отырып, суарусыз тұрақты өнім алу басты мәселеге айналып отыр. Себебі ауыл шаруашылығындағы тек қана суармалы егіншіліктегі өнімнің ысырабы бүгінгі таңда 60,0 млрд теңге көлемінде бағаланып отыр, ал бұл жалпы экономиканың басқа да салаларына әсер етеді және оның әлеуметтік зардаптарының күшеюіне әкеледі [2].

Ауыл шаруашылығында су ресурстарын тиімді пайдалану мәселелерін, аймақтың ресурстық әлеуетінің көлемі мен құрылымын нақты көрсету арқылы әлеуметтік-экономикалық дамуының аймақтық стратегиясы аясында қарастыру қажет. Мәселенің мұндай тұжырымы өңірлік даму жобаларын ұзақ мерзімді жоспарлауға негіз болады. Ауыл шаруашылығы өндірісі үшін су әлеуетін пайдалану мәселелерінде, ең алдымен ауыл шаруашылығы кәсіпорындарының көпшілігінің шаруашылық жүргізу жағдайларының қолайсыздығы және ауа-райы өзгерістері өзекті болып табылады.

Ал су пайдалану тиімділігі төмендігінің негізгі себептерінің бірі – су секторында орын алған, сұранысты реттеуге емес, керісінше тек ұсынысты қанағаттандыру бағытындағы су инфрақұрылымын экстенсивті дамытуды көздейтін ресурстық тәсілдің орын алуы.

Материалдар мен әдістер

Мақаладағы зерттеудің әдістемелік негіздері ретінде еліміздегі суармалы егіншілік және су үнемдеудің инновациялық технологиялары бойынша отандық және шетелдік ғалым-экономистердің ғылыми еңбектері алынды. Сондай-ақ жүйелік негізде орындалатын логикалық зерттеудің салыстырмалы және экономикалық-математикалық талдау, болжау және деректерді өңдеу сияқты әдістер қолданылды.

Әдебиетке шолу

Ауылшаруашылығында суармалы егіншілік және суармалы жерлерді пайдаланудың тиімділігін арттыруда инновациялық технологияларды қолдану мәселелері отандық зерттеушілер Т.И. Есполов, М. Мусаеваның [3], Ж.Н. Ерняязова, Ж.А. Қалмақбаева, К.А. Утегенованың [4], А.Р. Медеу, И.М. Мальковский және Л.С. Төлеубаеваның [5], Т.С. Гричанаяның [6] және басқа да ғалымдардың жұмыстары арналған.

Сонымен қатар суармалы егіншіліктегі инновациялық технологиялардың тиімділігі мәселелері шетелдік ғалымдар: R. Koech, P. Langat [7], A. Abderahman, Ch.Xia [8], M.R. Cameira, L.S. Pereira [9], M.M. Blango, R.A. Cooke [10], L. Lipper, N.Mc. Carthy [11], G. Narinbaeva, S. Davlatov [12] еңбектерінде кеңінен зерттелген.

Қазіргі таңда әлемде орын алған табиғи климаттық жағдайларға байланысты, сондай-ақ қабылданған экономиканы басқару жүйесіне байланысты әрбір мемлекет су ресурстарын пайдалану мен суару суын үнемдеуге байланысты шараларды өз заңдары және бағдарламалары негізінде шешеді. Сондықтан да жер және су ресурстарын тиімді басқару және тапшылық жағдайы орын алған суару суын үнемдеу шаралары, ауыл шаруашылығында инновациялық технологияларды енгізу мәселелері бүгінгі күні мемлекеттің басты назарында болуы тиіс. Ал осы аталған мәселелер мақаланы зерттеуге негіз болып табылды.

Негізгі ережелер

Ауыл шаруашылығында суармалы жерлердің тиімділігін арттырудың негізгі тәсілдерінің бірі – су үнемдеу және жердің мелиорациялық жай күйін жақсарту мақсатында ғылымның жаңа жетістіктерін енгізу болып табылады, яғни дақылдарды суаруға инновациялық әдістерді пайдалану. Ал қазіргі таңда ауыл шаруашылығында жалпы 1,5 млн гектар суармалы жерге су шаруашылығы инфрақұрылымы жүргізілген, ал оның тек 14%-ында ғана заманауи тамшылатып және жаңбырлатып суару технологиялары қолданылады [13].

Қазіргі таңда үкімет тарапынан суармалы егіншілікте орын алған мәселелер мен суару суын үнемдеу мәселелерін шешу мақсатында бірқатар шаралар жүргізілуде, атап айтар болсақ:

- ♦ суармалы жер алаңдарын ұлғайту және олардың сапасын жақсарту;
- ♦ суармалы жерде өндірілетін өсімдік сорттарын сұрыптау және суға төзімді тұқым сапаларын қолдануды ұлғайту және тыңайтқыштарды ұтымды пайдалану арқылы су тұтыну көлемін төмендету;
- ♦ ауыл шаруашылығындағы суарудың инновациялық және үнемшіл технологияларын жетілдіру;
- ♦ гидромелиорация саласындағы мамандар мен шаруалардың біліктілігін арттыру;
- ♦ суды пайдалану барысында үнемдеу шараларын ынталандыру арқылы шаруа қожалықтарына әсер ету және т.б.

Түркістан облысының құрғақ және ыстық климаты жағдайында суарусыз ауыл шаруашылығын дамыту мүмкін емес, ал аудандардың гидромелиорация жүйесінде инновациялық технологияларды енгізу күн тәртібіндегі басты мәселелердің қатарына жатады. Себебі, бұл жер мен су ресурстарын үнемдей отырып, ауыл шаруашылығы өндірісінің қарқындылығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Тәжірибеде суару мелиорациясының қазіргі таңда әр түрлі инновациялық технологиялары қолданылады, атап айтар болсақ, микро суару, жаңбырлатып және импульсті бүрку, сондай-ақ өсімдіктерге су берудің әр түрлі әдістерімен топырақ асты және тамшылатып суару.

Жаңбырлатып суару бұл – дақылдарға суару суының топырақ пен өсімдіктердің бетіне жасанды жаңбыр түрінде арнайы бүрку техникасы көмегімен беріледі. Мұнда су топырақтың ылғалдылығын ғана емес, сонымен қатар ауаның беткі қабатын да ылғалдандырады, яғни олардың температурасын төмендетеді. Сондай-ақ жаңбырлатып суару әдісі арқылы өсімдіктерден шаң жуылып, олардың тыныс алуы, органикалық заттардың дамуы мен жиналуын арттырады. Суарудан соң ұсақ арналар мен жүйектер пайда болмайды, сондықтан жер аумағын толықтай пайдалануға болады және ауыл шаруашылығы техникасы тиімді жұмыс жасайды.

Жер үсті суаруының басқа түрлерімен салыстырғанда жаңбырлатып суарудың бірнеше артықшылықтары бар, олар:

- ♦ еңбек үрдістерінің механикаландырылуы;
- ♦ топырақта көшеттердің бір мезгілде тамырлануы мен дамуының мүмкіндігі;
- ♦ өсімдіктердің даму сатысында және жердің мелиорациялық жағдайына қатысты суармалы судың нақты мөлшерін жоспарлау мүмкіндігі;
- ♦ суармалы суды үнемді пайдалану арқылы судың пайдалы әсер коэффициенті 25–30%-ға артады және т.б.

Ғалымдардың зерттеулері бойынша, шай плантацияларында ұсақ дисперсті бүрку ауаның беткі қабатының температурасын 6–10 градусқа төмендетіп, ауаның салыстырмалы ылғалдылығын 25–37%-ға, ал өнімділігін 4,33 т/га-ға дейін арттырады. Сонымен бірге жүгерінің

өнімділігі – 1,4 есеге; соя – 1,2; темекі – 1,25; қант қызылшасы – 1,8; қияр – 1,4 және қызанақ – 1,2 есеге артады.

Бірақ жаңбырлатып суару әдісі бойынша үлкен аудандарды ұйымдастыру барысында желді ауа-райы жағдайында топырақтың біркелкі ылғалданбауына және суару нормасының жоғарылауына әкелуі мүмкін. Сонымен бірге суару құнының жоғары болуы, оның басты кемшіліктері болып табылады.

Топырақ асты суару жүйесін пайдалану кезінде суару суы белгілі бір тереңдіктен тікелей топырақтың тамыр қабатына өтеді. Ылғалдандыру құбырлардағы жарықтар мен тесіктер арқылы жеткізіледі. Топырақ асты суару жүйесі жердің ирригациялық эрозиясын болдырмайды және жүйектеп суару әдісімен салыстырғанда суару суын 55–60%-ға дейін үнемдейді.

Келесі тамшылатып суару әдісі бұл – ауыл шаруашылығы дақылдарын арнайы микро-құбырлар арқылы суару суын аз шығынмен өсімдіктердің тамырына тікелей жеткізу әдісі. Ол вегетациялық кезеңде топырақтың ылғалдылығын оңтайлы деңгейде ұстайды. Шағын көлемдеріне байланысты (0,9–9,1 л/сағ) суару суы баяу, тамшылап топыраққа түседі, яғни тек тамырдың таралу аумағын ылғалдандырады. Тамшылатып суару жабық және ашық аймақтарда көкөніс, жеміс дақылдарын өсіруде кеңінен қолданылады.

Тамшылатып суарудың артықшылықтарын:

- ♦ ауыл шаруашылығында суару суын әдеттегі әдістермен салыстырғанда біршама үнемдеу (50–80%);
- ♦ жер үсті су ағынының және жер эрозиясының болмауы;
- ♦ арамшөптердің азаюы, сонымен бірге жүйек аралық өңдеу жұмыстарының азаюы;
- ♦ өсімдіктердің өсу және даму кезеңдерінде тамыр қабатын тиімді және тұрақты ылғалдандыру;
- ♦ суару суымен бірге тыңайтқыштарды пайдалану мүмкіндігі;
- ♦ жер асты суларының көтерілу қаупінің жоғалуы және жердің тұздану қаупінің азаюы және т.б.

Тәжірибеде шитті мақтаны өсіру барысында тамшылатып суаруды пайдаланған уақытта минералды тыңайтқыштардың тиімділігі 30%-ға артады, әрбір гектарда суды үнемдеу 40–50%, жағармай – 60%-ға үнемделеді. Мақтаның биологиялық жетілу мерзімі 12–15 күнге қысқарып, ал оның өнімділігі 20–30%-ға артатындығы анықталған.

Тамшылатып суарудың кемшіліктері:

- ♦ құнының жоғары болуы;
- ♦ суды тазарту үшін арнайы сүзгілерді орнату қажеттілігі;
- ♦ егістікке дақылдарды ауыстыру барысында тамшылатып суару жүйесін қайта құру қажеттілігі және т.б.

Әлемде жоғары экономикалық тиімділігіне байланысты ауыл шаруашылығы дақылдарын тамшылатып суару алқаптары өсіп келеді. Соңғы жиырма жыл көлемінде мұндай алқаптар 6,5 есеге артып, 2020 жылғы мәліметтерге сәйкес 10,3 млн алқапты құраған. Микро суару жүйелері Қытай мен Үндістанның аудандарында қарқынды ендірілуде. Мұнда соңғы жиырма жыл көлемінде алаңдар сәйкесінше 88 және 112 есеге ұлғайған [14].

Қазіргі таңда көптеген елдерде тамшылатып суаруда полиэтиленді пленкамен мульчирлеу инновациялық әдісі қолданыла бастады. Мульчирлеу – бұл топырақтың бетіне кез-келген материалдың қорғаныш қабатын төсеуден тұратын, оны арамшөптердің шамадан тыс өсуінен, топырақ қабатының құрғауынан және су мен ауа ортасының теңгерімсіздігінен қорғайтын әдіс. Тамшылатып суаруды пленкамен мульчирлеу әдісінің ерекшеліктері:

- ♦ топырақ температурасын 5 см тереңдікте 7–9 градусқа дейін көтеруге болады;
- ♦ топырақтың тығыздалуы азаяды;
- ♦ тамырдың өсуі және оттегі алмасуы жақсарады (топырақ аэрациясы);
- ♦ арамшөптердің санын және олардың пайда болу мүмкіндігі едәуір төмендейді;
- ♦ тыңайтқыш шығындары азаяды;
- ♦ қара полимерлі пленкамен мульчирлеу арқасында егінді 14 күнге ерте алуға болады.

Нәтижелер мен талқылау

Жоғарыда аталған суарудың инновациялық технологияларын Түркістан облысы аймағында енгізу жұмыстары да жүргізілуде. Атап айтар болсақ, тапшыл суармалы суын үнемдеу мақсатында, 2021 жылдың мәліметтері бойынша облыста тамшылатып суару әдісімен 22,9 мың га және жаңбырлатып суару әдісі 1,4 мың га суармалы жерлерде қолданылады. Ал нақты аудандар бойынша 1-кестеде берілген.

Кесте 1 – Түркістан облысының аудандары бойынша 2017–2021 жж. тамшылатып суару әдісін енгізу бойынша мәліметтер, га

Аудандар	2017 ж.	2018 ж.	2019 ж.	2020 ж.	2021 ж.	2017–2021 жж. өзгеріс (+;-)
Арыс	6007	6907	7812	2021,74	2821,7	-3185,3
Кентау	-	-	13217	3740,5	3740,5	-
Түркістан	8699,4	12002	4	6,0	6,0	-4952,9
Шымкент	895,3	1173	879,01	1000	1015,0	119,7
Бәйдібек	904,2	1068,6	1269	402,7	402,7	-501,5
Қазығұрт	2755,9	3505,8	3986	1061	1112,2	-1643,7
Мақтаарал	1682,7	1689,2	98,76	144,5	394,5	-654,8
Жетісай	-	-	511,47	545,4	633,4	-
Ордабасы	4437,3	5302	5782,86	1787,4	2445,4	-1991,9
Отырар	2969,8	3678,9	4229	1165	1448,0	-1521,8
Сайрам	1202	1312	1466	555	709,0	-493
Сарыағаш	5034,1	5752,5	4474	1254,4	1974,4	-1935,1
Келес	-	-	2596	740,4	1124,6	-
Созақ	1359,1	1472,3	1547	501,5	501,5	-857,6
Төле би	3667,4	4282,5	4669	1365,4	1865,4	-1802
Түлкібас	4456,8	4976	5476	1131	1131,0	-3325,8
Шардара	4871,3	5646,3	6283	1121,0	1622,0	-3249,3
Барлығы	49650,3	58768,1	64300,0	18542,9	22947,3	-29703
Ескертпе: [15] дереккөз негізінде дайындалды.						

1-кесте мәліметтері бойынша облыста тамшылатып суару әдісін пайдаланатын аумақтың көлемі 2017 жылмен салыстырғанда 2021 ж. біршама азайып отыр. Суармалы жер көлемі үлкен Мақтаарал ауданында – 38,8%-ға, Сарыағаш ауданында – 38,3%-ға, Шардара ауданында – 66,5%-ға және Отырар ауданында – 51,2%-ға төмендеген. Бұл өзгерістер көптеген шаруашылықтарда тамшылатып суару жүйесін енгізу құнының жоғары болуымен түсіндіріледі. Сонымен қатар, су бағасының төмен болуына байланысты шаруалардың су үнемдеуге ынтасының жоқтығы себеп болады. Сондықтан, мемлекет тарапынан су үнемдеуші технологияларды пайдаланушы шаруашылықтар үшін мемлекет тарапынан қолдау шараларын жетілдіру қажет.

Суару суын үнемдеу және өнімдердің өнімділігін арттыру мақсатында біз ұсынып отырған тамшылатып суаруды мульчирлеу әдісімен бірге қолдану және суарудың басқа тәсілдерімен салыстыру келесі 2-кестеде (222 б.) келтірілген.

2-кестені талдау ауыл шаруашылық дақылдарын тамшылатып суару және мульчирлеу әдісімен тамшылатып суару түрлерінің экономикалық негізделген және экологиялық қауіпсіз екендігін көрсетті.

Атап айтар болсақ, мақтаны суару барысында инновациялық суару түрлерін қолдану өнімділігі жүйектеп суарумен салыстырғанда тамшылатып суаруда – 21,4%-ға және мульчирлеу әдісімен тамшылатып суаруда – 31,2%-ға артады. Сол секілді картопты суаруда бұл көрсеткіштер сәйкесінше 18,1 % және 31,6 %-ды құрайды. Сонымен бірге, бұл аталған инновациялық суару түрлері топырақтың ылғалдылық режимін басқара отырып, қажет уақытта өсімдіктің өсуі мен даму үрдістерін өзгертуге болатындығы, ауыл шаруашылығын табиғи климаттық өзгерістерге тәуелділігін азайтуға мүмкіндік береді.

Кесте 2 – Мультырлеу әдісімен тамшылатып суарудағы егін өнімділігін басқа әдістермен салыстыру

Дақылдар	Өнімділігі т/га				Мультырлеу әдісімен тамшылатып суару кезінде егін өнімділігінің басқа әдістерден өзгерісі		
	Мультырлеу әдісімен тамшылатып суару	Тамшылатып суару	Жаңбырлатып суару	Жүйектеп суару	Тамшылатып суару	Жаңбырлатып суару	Жүйектеп суару
					т/га	т/га	т/га
Мақта	5,8	4,9	4,2	2,9	0,9	1,6	2,9
Картоп	43,1	36,0	32,5	29,5	7,1	10,6	13,6
Қызанақ	121,0	87,4	81,1	75,0	33,6	39,9	46
Қияр	53,2	35,3	34,6	28,5	17,9	18,6	24,7
Қырыққабат	28,9	22,0	17,2	15,6	6,9	11,7	13,3
Жүзімдіктер	29,9	26,5	17,0	14,8	3,4	12,9	15,1
Ескертпе: [16] дереккөз негізінде дайындалды.							

Мультырлеу әдісімен тамшылатып суару жүйесі өнімділікті арттырудан басқа, жер эрозиясының алдын алу, судың біркелкі таралуын қамтамасыз ету, дақылдардың пісетін уақытын қысқарту (мысалы, мақта 12–15 күнге ерте), суару процесін автоматтандыру мүмкіндігі, еңбек өнімділігін арттыру, жерді пайдалану коэффициенті мен суару жүйесінің тиімділігін арттыру сияқты артықшылықтары анықталды. Сонымен бірге, тамшылатып суару жүйелерін минералды тыңайтқыштармен бір мезгілде қолдану, яғни фертигациялау (ағылш. Fertilizer – тыңайтқыш және irrigation – суару) топырақтағы «су-ауа» жүйесін оңтайлы деңгейде бірқалыпты ұстап тұруға мүмкіндік береді. Мұндай жүйе дақылдардың өсу кезеңдері мен маусымдық қажеттіліктерін ескере отырып, азот, фосфор, калий және басқа да қоректік элементтердің теңгерімді мөлшерде пайдалануға мүмкіндік береді.

Жоғарыда жүргізілген талдау өнімділікті арттырып қана қоймай, сонымен қатар, ауыр қол еңбегінің және судың шығындарын азайтуға мүмкіндік беріп, ресурстық әлеуетті едәуір үнемдейді. Ал оның қазіргі табиғатты сақтау, оның экологиялық жағдайын жақсарту мәселелері өзекті болып тұрған уақытта маңыздылығы артады. Инновациялық технологияны қолданудың алғашқы жылында мақта, жүгері және көкөніс секілді ауыл шаруашылық өнімдерін өндіруде жүйені пайдалану шығындары өтеледі.

Суармалы жерлерді пайдалану тиімділігінің артуы, жоғарыда айтылғандай ауыл шаруашылық өндірісінің қарқындылығымен және суармалы суды тиімді пайдалану коэффициенттерінің артуымен тікелей байланысты. Сондықтан аудандарда ауыл шаруашылық дақылдарын суару жүйесінде инновациялық және ресурс үнемдеуші технологияларды тәжірибеде кеңінен қолдану суармалы жерлердің тиімділігін арттыруға негіз болады.

Түркістан облысының табиғи климаттық ерекшеліктеріне байланысты кеңінен енгізу үшін, біз мультырлеу әдісімен тамшылатып суару инновациялық технологиясын ұсынамыз. Себебі, жүргізілген бақылау және талдау жұмыстары көрсеткендей, бұл жүйе ауыл шаруашылығы дақылдарын өндіруде жоғары нәтижелер көрсетіп отыр.

Ауыл шаруашылығында су ресурстарын тиімді пайдалану критерийі ретінде табиғи не бағамен өрнектелген суаруға қажетті су шығындары мен ауылшаруашылық өнімін салыстыру болып табылады. Суарудың жалпы шығындарының тиімділік көрсеткіштеріне әсер ететін факторларды талдау мақсатында мақта өнімділігінің пайдалылығына корреляциялық-регрессиялық талдау жүргіземіз. Талдау жүргізуге 3-кестеде келтірілген параметрлер таңдалды:

Y – мақта өндірудің пайдалылығы, %;

X1 – мақта өнімділігі, ц/га;

X2 – егістікке берілген су көлемі, мың м³/га;

X3 – мақта бағасының индексі, %.

Кесте 3 – Мақта өндірудің негізгі көрсеткіштері

Жылдар	Мақта өндірудің пайдалылығы, %	Мақта өнімділігі, ц/га	Егістікке берілген су көлемі, мың м³/га	Мақта бағасының индексі, %
2012.	37,3	26,2	39,45	92,9
2013	36,8	28,7	38,39	112
2014	35,3	25,1	46,34	97,4
2015	31,2	27,8	47,69	113,7
2016	30,1	26,2	49,23	127,4
2017	22,9	24,4	49,58	124,5
2018	21,5	25,9	52,02	108,1
2019	17,3	26,2	52,07	77,4
2020	17,9	25,9	54,27	112,8
2021	16,4	26,4	54,86	98,5
Ескертпе: [16] дереккөз негізінде дайындалды.				

Жұптық корреляция коэффициенттерінің матрицасы төмендегі 4-кестеде көрсетіліп отыр. Осы матрицаны талдау барысында нәтижелік көрсеткіштің суаруға қажетті су шығынымен тығыз байланысты және мақта бағасының индексімен әлсіз байланысты болатындығы анықталды. Бұл мақта өндірудің пайдалылығын анықтау кезіндегі мақта өнімділігінің ауытқуының оны сату бағасының өзгеруімен өтелетінін түсіндіреді. Мақта өнімділігінің төмендеуі, кез-келген басқа дақылдар сияқты, бұл дақылдың бағасының өсуіне әкеледі.

Кесте 4 – Жұптық корреляция коэффициенттер матрицасы (3-ші фактор)

	Y	X1	X2	X3
Y	1			
X1	0,347043	1		
X2	-0,91021	-0,44202	1	
X3	0,140249	-0,00641	0,00411	1
Ескертпе: Авторлармен құрастырылған.				

Мақта бағасының индексі көрсеткіші мен нәтижелік белгі арасындағы байланыс тығыздығы төмен болғандықтан (), бұл көрсеткішті талдаудан шығаруға болады. Енді мақта пайдалылығының қалған екі фактормен байланысын зерттеуді жалғастырамыз. Осы зерттеуге сәйкес жұптық корреляция коэффициенттерінің матрицасы келесі 5-кестеде келтірілген.

Кесте 5 – Жұптық корреляция коэффициенттер матрицасы (2-ші фактор)

	Y	X1	X2
Y	1		
X1	0,347043	1	
X2	-0,91021	-0,44202	1
Ескертпе: Авторлармен құрастырылған.			

Мақта өнімділігі мен егістікке берілген су көлемінің мақта өндірудің пайдалылығына әсерін регрессиялық талдау нәтижесінде келесі көптік сызықтық регрессиялық теңдеуі беріліп отыр:

$$Y = 106,3631 - 0,4722X_1 - 1,39045X_2,$$

мұндағы

Y – мақта өндірудің пайдалылығы, % ;

X_1 – мақта өнімділігі, ц/га ;

X_2 – егістікке берілген су көлемі, мың м³/га;

Арнайы бағдарламалардың көмегімен жасалған регрессиялық талдау нәтижелері көмегімен регрессия теңдеуінің сапасын тексеріп, төмендегідей детерминация коэффициенті анықталды, яғни:

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum(y - \bar{y})^2} = \frac{527,2572}{633,501} = 0,8323$$

Детерминация коэффициентінің шамасы мақта өндірудің пайдалылығының 83,23% өзгеруі мақта өнімділігі және егістікке берілген су көлеміне тәуелді екенін көрсетіп отыр. Ал көптік корреляция коэффициентінің нәтижесі мынадай:

$$R = \sqrt{R^2} = 0,9123, \quad 0 \leq R \leq 1.$$

Көптік корреляция коэффициентінің шамасы бірге жақын болуы нәтижелік белгі мен зерттеліп отырған факторлар арасында тығыз байланыс бар екенін көрсетеді.

Ал енді құрылған модель маңыздылығын Фишер критерийі көмегімен тексерейік. Мұнда генералдық дисперсиялар теңдігі жайлы Н0 гипотезасы қойылады, яғни тәуелділіктің кездейсоқ табиғаты жайлы гипотеза тексерілуі қажет болады.

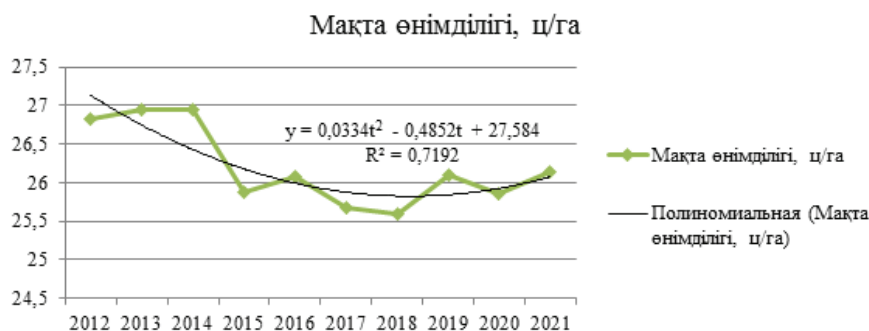
$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m} = \frac{0,8323}{1 - 0,8323} \cdot \frac{10 - 2 - 1}{2} = 17,3695.$$

Фишердің F-критерийінің кестелік мәні $F_{\text{кест}}(2,8,0.05)=0.00193$. Сонда $F > F_{\text{кест}}$ болғандықтан, осы теңдеудің жалпы статистикалық маңыздылығы анықталады.

Көптік корреляция коэффициентінің Стьюденттің t-критерийін есептейміз

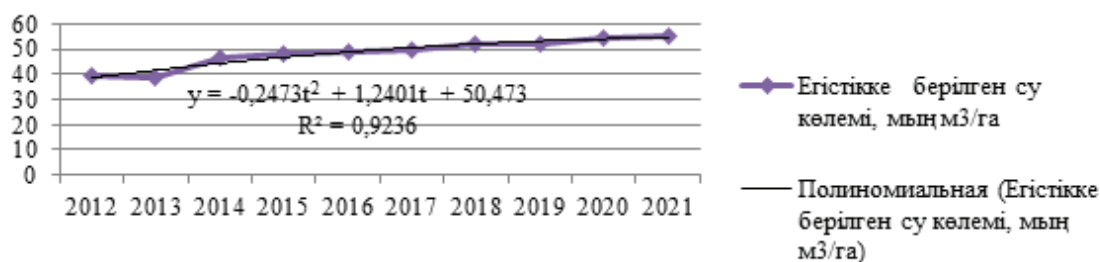
$$t = \frac{R}{\sqrt{1 - R^2}} \cdot \sqrt{n - m - 1} = \frac{0,9123}{\sqrt{1 - 0,8323}} \cdot \sqrt{10 - 2 - 1} = 5,894.$$

Кестелік мәнмен салыстыра отырып $t > t_{\text{кест}}(2.365)$, корреляция коэффициентінің маңыздылығы анықталды. Тексерілген тесттерден кейін құрылған модель адекватты деп саналады және модель бойынша болжам жасауға мүмкін болады. Сондықтан, жылжымалы орта әдісімен мақта өнімділігі қатарын тегістеп, графикке сәйкес 1-ші және 2-ші суреттегідей тренд моделдері құрастырылды.



Сурет 1 – Мақта өнімділігінің тренд моделі

Ескертпе: [15] дереккөз негізінде дайындалды.



Сурет 2 – Егістікке берілген су көлемінің тренд моделі

Ескертпе: [15] дереккөз негізінде дайындалды.

Түркістан облысы бойынша мақта өндірудің пайдалылығын 2023–2026 жж. болжамдау үшін 2012–2021 жж. берілген динамикалық мәліметтер негізінде факторлық белгілердің болжамды мәндерін анықтау қажет.

Графиктерде көрсетілген детерминация коэффициенттерінің шамасы бірге жақын болғандықтан, факторлар үшін келтірілген модель бойынша болжам жасауға болады (6-ші кесте).

Кесте 6 – Факторлық белгілерді болжамдау

Көрсеткіш	Жылдар	Болжамды мәндер
X1	Модель теңдеуі: $\hat{y} = 0,0334t^2 - 0,4852t + 27,584$	
	2023 .	26,2882
	2024.	26,5712
	2025	26,921
	2026	27,3376
X2	Модель теңдеуі: $\hat{y} = -0,2473t^2 + 1,2401t + 50,473$	
	2023.	53,9604
	2024	54,7289
	2025	56,419
	2026	59,3902
Ескертпе: Авторлармен құрастырылған.		

Факторлық белгілер болжамына сәйкес нәтижелік белгінің 2023–2026 жж. мәндерін (1) көпфакторлы регрессия моделін келесі 7-ші кесте негізінде болжамдаймыз.

Кесте 7 – Мақта өндірудің пайдалылығын болжамдау

Жылдар	Болжамды мәндер	Көптік регрессия параметрлерін бағалау
2023	18,92047	$R^2=0,8323$ $F_{есеп}=17,3695$ $F_{кесте}=0,00193$ $t_{кр}=2,365$ $t_0=2,77$ $t_1=-0,398$ $t_2=-5,45$
2024	17,71828	
2025	15,20311	
2026	10,87508	
Ескертпе: Авторлармен құрастырылған.		

Болжамға сай егістікке берілетін су көлемі жыл өткен сайын арта түседі сәйкесінше 2023–2026 жж. мақта өндірудің пайдалылығының төмендеуі болжанып отыр.

Қорытынды

Сонымен жоғарыда зерттелген мәселелер бүгінгі таңда су шаруашылығында орын алған жағдайды, оның қалыптасқан құрылымы мен құрамын, сондай-ақ сала субъектілерінің міндеттерін, гидромелиоративтік жүйелер мен су шаруашылығы объектілері мәртебесін нақтылау мен онтайландыруды және дамыған мемлекеттер тәжірибелерін ескере отырып су саласын тиімді басқару және су ресурстарын тиімді пайдалануға мүмкіндік беретін шараларды әзірлеуді талап етеді.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде суаруға қолданылатын су көлемінің жыл сайын арта түсетіндігі анықталды, сондықтан да тәжірибеде жерді суарудың инновациялық технологияларын енгізу қажеттілігі кезек күттірмейтін өзекті мәселелердің бірі. Себебі, оларды іс жүзінде жүзеге асыру ауыл шаруашылығында суармалы жерлердің экономикалық тиімділігін арттыруға және суармалы суды 40–50%-ға дейін үнемдеуге мүмкіндік береді.

Облыс аумағы ауыл шаруашылығында суару суының тиімділігін арттыру мақсатында – қолда бар су шаруашылығы, мелиоративтік жүйелерді жұмыс жағдайында ұстап тұру, мелиоративтік жүйелерді сақтауды қамтамасыз ету, гидротехникалық жүйелерді күрделі жөндеуден өткізу, ал жергілікті жерлерде ауыл шаруашылығы гидромелиорация шараларын тиімді пайдалануды қамтамасыз ету, су және энергия үнемдеудің инновациялық технологияларын енгізу қажет.

Сонымен, ауыл шаруашылығы дақылдарын суару кезінде ресурс үнемдеуші инновациялық технологияларды пайдалану суармалы жерлердің пайдалану тиімділігін арттыруға, жердің мелиорациялық жай-күйін жақсартуға мүмкіндік жоғары.

Түркістан облысы ауыл шаруашылығы жерлерінде тамшылатып суару жүйелерін кең ауқымда енгізу үшін:

- ♦ тамшылатып суару барысында ауыл шаруашылығы дақылдарының тиімді ауыспалы егістерін негіздеу;
- ♦ тамшылатып суару жүйесінің жабдықтарымен қамтамасыз етуді ұйымдастыру;
- ♦ шаруа қожалықтары үшін тамшылатып суару әдісі бойынша кеңестер беру;
- ♦ ауыл шаруашылығында тамшылатып суару әдістерін пайдалануды ынталандыру және т.б. жұмыстарды қарқынды жүргізу керек.

Біздің ойымызша, жер және су қатынастары жүйесінде мемлекет ең басты реттеуші агент ретінде өз қызметін мынадай бағыттарда жүзеге асыруы қажет:

- ♦ ауыл шаруашылығы өнімін арттыруды ғылыми және инновациялық-технологиялық қамтамасыз ету үрдістерімен байланыста жетілдіру және суармалы егіншілікті қарқындату;
- ♦ әлемнің дамыған елдерінің тәжірибесі негізінде ауыл шаруашылығы өндірісінде су үнемдеуші, топырақ қорғайтын және экологиялық бағдарланған технологияларға басымдық беру;
- ♦ мемлекет тарапынан елдегі агробизнесі бақылау және реттеу тетіктерін жетілдіру;
- ♦ ауыл шаруашылық дақылдарын өсірудің инновациялық технологияларын енгізу үшін қарқында қаржылық қолдау және т.б.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» атты жолдауы, 01.09.2019 ж. URL: https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy

2 Су ресурстарын кешенді пайдалану мен қорғаудың бас схемасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2016 жылғы 8 сәуірдегі № 200 қаулысы.

3 Есполов Т.И., Мусаева М. Водные ресурсы и устойчивость развития орошаемого земледелия в Казахстане // Изденістер, нәтижелер. – Алматы, 2012.

4 Ерниязова Ж.Н., Калмакова Ж.А., Утегенова К.А. Вопросы повышения эффективности функционирования водохозяйственной сферы // Успехи современного естествознания. 2014. – № 9. – С. 148–152.

5 Медеу А.Р., Мальковский И.М., Толеубаева Л.С. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление. – Алматы: ЭБС «ЦентрАзия», 2016. –94 с. URL: <https://ingeo.kz/?p=5127>

- 6 Гричаная Т.С. Технология капельного орошения при возделывании лука репчатого на юге Казахстана // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2015. – № 3(59). – С. 164–167.
- 7 Koech R., Langat P. Improving Irrigation Water Use Efficiency: A Review of Advances, Challenges and Opportunities in the Australian Context // Water. 2018. No. 10(12). P. 1771. URL: <https://doi.org/10.3390/w10121771>
- 8 Abdelrahman Ali, Chunping Xia, Cheng Jia, Muhammad Faisal. Investment profitability and economic efficiency of the drip irrigation system: Evidence from Egypt. 28 August 2020. URL: <https://doi.org/10.1002/ird.2511>
- 9 Maria do Rosário Cameira, Luís Santos Pereira. Innovation Issues in Water, Agriculture and Food. Water Editorial. Published: 12 June 2019. URL: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/18179/1/REP-LEAF-water-11-01230-v2%20%281%29.pdf>
- 10 Mohamed M. Blango, Richard A.C. Cooke, Juana P. Moiwo, Patrick A. Sawyerr, Emmanuel Kangoma. Rainwater harvesting for supplemental irrigation under tropical inland valley swamp conditions // First published: 14 July 2020. URL: <https://doi.org/10.1002/ird.2496>
- 11 David Zilberman, Leslie Lipper, Nancy McCarthy, Ben Gordon. Innovation in Response to Climate Change. First Online: 21 October 2017. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-61194-5_4
- 12 Narinbaeva G., Menglikulov B., Siddikov Z., Bustonov K., Davlatov S. Application of innovative technologies in agriculture of Uzbekistan. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2021/60/e3sconf_tpacce2021_02009.pdf
- 13 URL: <https://kapital.kz/gosudarstvo/89432/kak-v-rk-uvlechivayut-ploshchad-oroshayemykh-zemel.html>
- 14 Andres Martinez de Azagra Paredes, Jorge Del Rio san Jose, Jose Reque Kilchenman. Methods for Watering Seedlings in Arid Zones // Forests 2021. URL: <https://doi.org/10.3390/f13020351>
- 15 Түркістан облысының аудандары бойынша 2017–2021 жылдардағы тамшылатып суару әдісін енгізу бойынша «Оңтүстік Қазақстан гидрогеологиялық-мелиоративтік экспедициясы» РММ есептері.
- 16 ҚР Ұлттық экономика министрлігі Статистика комитетінің мәліметтері.

REFERENCES

- 1 Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың «Сындарлы қоғамдық диалог – Қазақстанның тұрақтылығы мен өркендеуінің негізі» атты жолдауы, 01.09.2019 ж. URL: https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-kazakstan-halkyna-zholdauy. (In Kazakh).
- 2 Су ресурстарын кешенді пайдалану мен қорғаудың бас схемасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2016 жылғы 8 сәуірдегі No. 200 қаулысы. (In Kazakh).
- 3 Espolov T.I., Musaeva M. (2012) Vodnye resursy i ustojchivost' razvitija oroshajemogo zemledelija v Kazah-stane // Izdenister, nətizheler. Almaty. (In Russian).
- 4 Ernijazova Zh.N., Kalmakova Zh.A., Utegenova K.A. (2014) Voprosy povyshenija jeffektivnosti funkcionio-vanija vodohozajstvennoj sfery // Uspehi sovremennogo estestvoznaniya. No. 9. P. 148–152. (In Russian).
- 5 Medeu A.R., Mal'kovskij I.M., Toleubaeva L.S. (2016) Vodnye resursy Kazahstana: ocenka, prognoz, upravlenie. Almaty: JeBS «CentrAzija», 94 p. URL: <https://ingeo.kz/?p=5127>. (In Russian).
- 6 Grichanaja T.S. (2015) Tehnologija kapel'nogo oroshenija pri vozdelevanii luka repchatogo na juge Kazahstana // Puti povyshenija jeffektivnosti oroshajemogo zemledelija. No. 3(59). P. 164–167. (In Russian).
- 7 Koech R., Langat P. Improving Irrigation Water Use Efficiency: A Review of Advances, Challenges and Opportunities in the Australian Context // Water. 2018. No. 10(12). P. 1771. URL: <https://doi.org/10.3390/w10121771>. (In English).
- 8 Abdelrahman Ali, Chunping Xia, Cheng Jia, Muhammad Faisal. Investment profitability and economic efficiency of the drip irrigation system: Evidence from Egypt. 28 August 2020. URL: <https://doi.org/10.1002/ird.2511>. (In English).
- 9 Maria do Rosário Cameira, Luís Santos Pereira. Innovation Issues in Water, Agriculture and Food. Water Editorial. Published: 12 June 2019. URL: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/18179/1/REP-LEAF-water-11-01230-v2%20%281%29.pdf>. (In English).
- 10 Mohamed M. Blango, Richard A.C. Cooke, Juana P. Moiwo, Patrick A. Sawyerr, Emmanuel Kangoma. Rainwater harvesting for supplemental irrigation under tropical inland valley swamp conditions // First published: 14 July 2020. URL: <https://doi.org/10.1002/ird.2496>. (In English).

11 David Zilberman, Leslie Lipper, Nancy McCarthy, Ben Gordon. Innovation in Response to Climate Change. First Online: 21 October 2017. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-61194-5_4 (In English).

12 Narinbaeva G., Menglikulov B., Siddikov Z., Bustonov K., Davlatov S. Application of innovative technologies in agriculture of Uzbekistan. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2021/60/e3sconf_tpacee2021_02009.pdf. (In English).

13 URL: <https://kapital.kz/gosudarstvo/89432/kak-v-rk-uvelichivayut-ploshchad-oroshayemykh-zemel.html>. (In English).

14 Andres Martinez de Azagra Paredes, Jorge Del Rio san Jose, Jose Reque Kilchenman. Methods for Watering Seedlings in Arid Zones // Forests 2021. URL: <https://doi.org/10.3390/f13020351>. (In English).

15 Türkıstan oblysynyń audandary boıynsha 2017–2021 jyldardaǵy tamshylatyp suaru ádisın engizu boıynsha «Ońtústık Qazaqstan gidrogeologıalyq-meliorativtik ekspedisiyası» RMM esepteri. (In Kazakh).

16 QR Últtyq ekonomika ministrlıǵı Statistika komitetiniń málimetteri. (In Kazakh).

Г.О. БАЙДАУЛЕТОВА,*¹

докторант.

*e-mail: Gulnur.Baidauletova@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-1748-0576

А.Е. ЕСБОЛОВА,¹

PhD, доцент.

e-mail: yesbolova@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-9503-9482

ДЕ ЛА ПОЗА Е.,²

PhD.

e-mail: elpopla@esp.upv.es

ORCID ID: 0000-0003-2303-0811

¹Южно-Казахстанский университет им. М. Ауезова,
г. Шымкент, Казахстан

²Политехнический университет Валенсии,
г. Валенсия, Испания

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

Аннотация

В статье рассматривается важность широкого применения инновационных и ресурсосберегающих технологий на практике в системах орошения сельскохозяйственных культур. Ситуация в водном хозяйстве страны требует пересмотра и изменения проводимой в настоящее время в государстве водной политики. Так как управление системой водного хозяйства остается затрудненным, водопользователи не заинтересованы в рациональном использовании воды, техническое состояние водохозяйственных и гидромелиоративных систем ухудшается, огромные площади орошаемых земель выходят из хозяйственного оборота. Возникающие в водном хозяйстве проблемы снижают конкурентоспособность продукции сельского хозяйства и приводят к высоким затратам на производство продукции растениеводства. Поэтому установлено, что вопросы эффективного и рационального использования земельных и водных ресурсов в настоящее время относятся к важнейшей проблеме социально-экономического развития общества. Это связано с тем, что обеспеченность продовольствием любого государства и уровень жизни его населения напрямую связаны с этими факторами. В целях решения проблемы были предложены основные имеющиеся ресурсы, то есть способы использования земельных и водных ресурсов с максимальной продуктивностью и эффективностью, увеличения орошаемых земель в сельском хозяйстве и экономии поливной воды. С целью анализа факторов, влияющих на показатели эффективности общих затрат на орошение, проведен корреляционно-регрессионный анализ полезности хлопковой продукции.

Ключевые слова: орошаемые земли, инновационные технологии, водосбережение, экономическая эффективность, капельное орошение, дождевание, урожайность хлопка, прогноз.

G.O. BAIDAULETOVA,*¹

PhD student.

*e-mail: Gulnur.Baidauletova@mail.ru

ORCID ID: 0000-0003-1748-0576

A.Y. YESBOLOVA,¹

PhD, associate professor.

e-mail: yesbolova@gmail.com

ORCID ID: 0000-0001-9503-9482

DE LA POZA E.²

PhD.

e-mail: elpopla@esp.upv.es

ORCID ID: 0000-0003-2303-0811

¹M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

²Polytechnic University of Valencia, Spain

APPLICATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN INCREASING THE EFFICIENCY OF IRRIGATED LAND USE

Abstract

The article emphasizes the importance of the wide application of innovative and resource-saving technologies in practice in crop irrigation systems. The current situation in the water sector of the economy requires a radical improvement of the state's water management policy. The country is struggling to adapt to the new market conditions of agricultural management. Therefore, the management of the system remains difficult, water users are not interested in rational use of water, the technical condition of water management and hydro-reclamation systems is deteriorating, huge areas of irrigated land are out of economic circulation. Emerging problems in the water sector reduce the competitiveness of agricultural products and lead to high costs for the production of crop production. Therefore, it has been established that the issues of effective and rational use of land and water resources currently belong to the most important problem of socio-economic development of society. This is due to the fact that the food security of any state and the standard of living of its population are directly related to these factors. In order to solve the problem, the main available resources were proposed, that is, ways to use land and water resources with maximum productivity and efficiency, increase irrigated land in agriculture and save irrigation water. To analyze the factors influencing the efficiency indicators of total irrigation costs, a correlation and regression analysis of the usefulness of cotton products was carried out.

Key words: irrigated lands, innovative technologies, water saving, economic efficiency, drip irrigation, sprinkling, cotton yield, forecast.