

doi.org/ 10.51452/kazatu.2022.2(113).1090

ӘОЖ 633.49:632

## КАРТОП ЕГІСТІГІНДЕ ЭКОЛОГИЯЛАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНУ

*Калиева Лайла Темирбековна*

*PhD докторы, аға оқытушы*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*E-mail: kalieva231273@mail.ru*

*Кушенбекова Алия Қуандықовна*

*PhD докторы, аға оқытушы*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*E-mail: aliya.kushenbekova@mail.ru*

*Сарсенғалиев Ринат Самиголлович*

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, доценттің м.а.*

*Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық техникалық университеті*

*Орал қ., Қазақстан*

*E-mail: sarsengali.rinat@mail.ru*

---

### Түйін

Ғылыми зерттеу жұмыстың өзектілігіне байланысты 2019-2021 жылдары зиянды организмдермен күресуде және Батыс Қазақстан облысында картоп агрофитоценозының зиянды ағзаларға тұрақтылығы мен өнімділігін арттыруда әртүрлі картоп сорттарында озондалған судың қолдануын салыстырмалы бағалау бойынша зерттеулер жүргізілді. Бүгінгі таңда өсімдіктерді қорғау мәселелері егіншілікте байқалатын процестер мен тенденциялардың жалпы контекстінде қарастырылады. Егер ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірудің қарқынды технологияларын кеңінен енгізу кезеңінде негізгі назар химияландыру құралдарына, оның ішінде пестицидтерді барынша пайдалануға аударылса, қазіргі уақытта зиянды ағза кешенінен қорғаудың экологияландырылған жүйелері бар дақылдарды өсірудің энергия және ресурс үнемдейтін технологиялары бірінші дәрежелі мәнге ие болуда.

Зерттеу барысында топырақ-климаттық жағдайларға бейімделген жоғары өнімді және зиянды ағзалармен зақымдалуына төзімді картоп сорттары анықталды және зиянды ағзаларға қарсы ең тиімді әдіс ретінде озондалған судың жұмсалатын мөлшерінің қолдануы сыналды. Картоптың өнімділігі мен сапасын арттыруда экологияландырылған жүйенің әсерін зерттей отырып, озондалған суды қолданудың тиімді жүйе ретінде белгіленіп, дамытылған әдіске экономикалық баға берілді. Өндірісте экономикалық мәселелерді шешу барысында алдыңғы орынға шығатын ғылыми-техникалық прогресс және жабдықтар мен материалдық ресурстарға қол жеткізуде тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** картоп; колорадо қоңызы; өнім; суару жүйесі; озондалған су; қорғау жүйесі; экономикалық тиімділік.

### Кіріспе

Түйнектердің өнімділігі мен сапасын арттыруға әртүрлі факторлар әсер етеді. Картоп түйнектерінің тағамдық қасиеттері көбінесе сорттың генетикалық сипаттамаларына және оны өсіру жағдайларына байланысты. Көпжылдық зерттеулер түйнектердің өнімділігі мен сапасына отырғызу тығыздығы мен уақыты, тұқым түйнектерінің сапасы, оларды дайындау әдістері, суару режимі, тыңайтқыштар, оларды қолдану мерзімдері және басқа факторлар әсер ететіндігін автор анықтады [1].

Картоп-бұл үстінгі тамыр жүйесі бар дақыл және су стрессіне өте сезімтал. Негізінен, суару тереңдігі буландыруға сәйкес келуі керек және кез-келген шамадан тыс суару аурудың пайда болуына ықпал етуі мүмкін, ал судың жетіспеуі өнімділіктің төмендеуіне әкеледі және өндіріс жүйесінің кірістілігін өзгертеді. Климаттың өзгеруіне қарсы тұру және өндірістің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін ақылға қонымды және дәл суару ұсынылады [2].

Әр түрлі дақылдарды суаруға кірістіліктің реакциясы шектеулі су ресурстары жағдайында өндірісті жоспарлау кезінде үлкен маңызға ие [3].

Суарудың жақсартылған әдістерімен картоптың өсуі, өнімділігі мен сапасы және оларды қолданудың біркелкі еместігі құрғақ аймақтардағы су ресурстарын басқаруды жақсарту үшін маңызды [4].

Су тапшылығы мен Жерорта теңізінің құрғақ жағдайларына байланысты суды пайдалану тиімділігін арттыру өсімдік шаруашылығы мен қоршаған ортаны қорғаудың тұрақты дамуы үшін маңызды мәселе болып табылады [5].

Вегетациялық кезеңде топырақ ылғалының шамадан тыс немесе жеткіліксіз болуы түйнектердің өнімділігіне, сапасына және сақталуына теріс әсер етуі мүмкін [6].

Авторлардың пікірінше, максималды экономикалық қайтарым, басқалармен қатар, бүкіл вегетация кезеңінде топырақтың ылғалдылығын өте тар шектерде ұстауды қажет етеді. Картоп көбінесе суды көп тұтынатын дақыл болып саналады, дегенмен Айдахода өсірілетін көптеген басқа дақылдар

маусымдық суды тұтыну қажеттілігімен бірдей немесе жоғары. Бұл жаңсақ түсінік картоптың көптеген басқа дақылдармен салыстырғанда су стрессіне сезімтал екендігіне, тамыр аймағының салыстырмалы түрде таяз тереңдігіне ие және көбінесе суды ұстап тұру қабілеті төмен немесе орташа топырақтарда өсетіндігіне байланысты пайда болады. Бұл жағдайлар вегетациялық кезеңде топырақта ылғалдың болуын оңтайлы бақылау үшін оңай, жиі және біркелкі суаруға қабілетті сенімді суару жүйелерін қолдануды талап етеді [7].

Картоп сорттарының биологиялық ерекшеліктерін зерттеу нәтижесінде жоғары өнімділік әрдайым түйнектер мен пәлек арасындағы арақатынасқа сәйкес келмейтіні анықталды. Өнім мөлшері, әрине, белгілі бір дәрежеде жер бетіндегі массаның қалыңдығына байланысты, бірақ өнімнің жиналуына шешуші мән жапырақ беткейіне жатады. Дақылдардағы өсімдіктердің ассимиляция аппараттарының маңызды көрсеткіштерінің бірі, ол фотосинтетикалық потенциалы – жапырақ беткейінің қалыптасу жылдамдығы мен қуатына және оның жұмыс істеу ұзақтығына байланысты. Өсімдіктердің тіршілігінің барлық факторларын ескере отырып, әр дақыл үшін дақылдардың фотосинтетикалық белсенділігін зерттеу жоғары өнімді мақсатты өсіру кезінде үлкен маңызға ие. Бақылаулар өсімдіктердің фотосинтездеу потенциалы көбіне сорттың биологиялық ерекшеліктерімен анықталатындығын көрсетті. Сорттың биологиялық сипаттамасы және вегетациялық кезеңнің ауа-райының жағдайы бірлікке жапырақтың ассимиляция бетінің қалыптасуына едәуір әсер етті [8].

Дақылдардағы өсімдіктердің ассимиляциялық аппараты қызметінің маңызды көрсеткіштерінің бірі жапырақ бетінің қалыптасу жылдамдығы мен қуатына және оның жұмыс істеу ұзақтығына байланысты фотосинтетикалық потенциалы болып табылады [9].

Зерттеудің мақсаты: озондалған суды қолданудың картоп өніміне және зиянды организмдермен картоп өсімдіктерінің зақымдалуына әсерін зерттеу.

### Зерттеу материалдары мен әдістері

Ғылыми зерттеу жұмыстың өзектілігіне байланысты 2019-2021 жылдары картоптың зиянды ағзаларымен күресуде және Батыс Қазақстан облысында картоп агрофитоценозының тұрақтылығы мен өнімділігін арттыруда әртүрлі картоп сорттарында озондалған судың қолдануы салыстырмалы бағалау бойынша зерттеулер «Десумбаев Б.К.» ЖҚ Жәңгірхан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің КеАҚ тәжірибе учаскісінде жүргізілді. Тәжірибе рендомизмді әдіспен салынды. Тәжірибенің жалпы көлемі – 420 м<sup>2</sup> (28 м<sup>2</sup> x 3 қайталаным = 84 м<sup>2</sup> x 5 вариант).

Зерттеу барысында топырақ-климаттық жағдайларға бейімделген, өнімділігі жоғары және зиянды организмдердің зақымдалуына төзімді картоп сорттары анықталды, зиянды организмдерге қарсы ең тиімді әдіс ретінде озондалған судың оңтайландырылған жұмсалу мөлшерінің қолдануы сыналды және озондалған суды қолданудың тиімді жүйесі анықталды, қолданған жүйенің картоп түйнектерінің өнімділігі мен сапасына әсерін зерттей отырып, пайдаланған әдістерге экономикалық баға берілді.

Тәжірибеде картоп дақылын суару жағдайында пардан кейін орналастырды. Күзгі жер жырту 27-30 см тереңдікке жүргізу барысында тынайтқыштар суперфосфат (120 кг/га э.з.) пен калий хлориді (60 кг/га э.з.) енгізілді. Көктемде культивациямен қатар аммоний нитраты (60 кг/га э.з.) енгізілді.

Көктемде картоп егісіне дайындау топырақ өңдеу жұмыстары: ерте көктемгі культивация, аудармай 27-30 см дейін қопсыту және отырғызу алдында тырмалау.

Отырғызу схемасы - 70×35 см, түйнектердің массасы 50-80 г, түйнектердің отырғызу тереңдігі 6-8 см, картоптың вегетациялық кезеңінде топырақты арамшөптерден таза және борпылдақ күйде сақтау. Су балансының тұрақсыздығына байланысты суару мерзімі жыл сайын өзгеріп тұрады. Топырақтың ылғалдылығы 75-85% ең мөлшері төмен ылғалдылық деңгейі суару арқылы сақталды, картоптың бұталарының солуының басында – ең мөлшері төмен ылғалдылық 70-75% болды.

Өсімдіктерді орналастыру схемасын сақтау үшін (70×35 см) отырғызу және тазарту жұмыстары механикаландырылу әдіспен

жүргізілді.

Озондалған суды картопты зиянды ағзалардың зақымдануынан қорғау жүйесі және картоп агроценозының өнімділігіне әсері ретінде далалық тәжірибеде келесі сызба (схема) қолданылды және келесі нұсқалар енгізілді: 1 – өсімдіктер жай сумен өнделді; 2 – өсімдіктер жаңа өсу бастаған және гүлдеу кезеңінде әртүрлі картоп сорттарындағы 1 бұтаға 0,5 литр мөлшерде озондалған су қолданылды.

Авторлардың пікірінше, дәл суарудың оңтайлы шегін анықтау картоп өндірушілеріне су ресурстарын басқарудың неғұрлым тұрақты әдістерін біріктіру болып табылады және ол фермаларды басқару процестерін бейімдеуге мүмкіндік береді, өйткені олар егістікті бірдей шекті бірнеше сорттарын суара алады [10; 11].

Авторлардың зерттеулеріне сәйкес, зерттеуде картопты суару кестесін құру үшін тамыр суын тұтыну және өсу градустық күндер тұжырымдамасына негізделген суаруды жоспарлау модельдері жасалды. Әртүрлі тереңдіктегі ылғалдың пайыздық азаюының және әр түрлі тереңдіктегі топырақ ылғалдылығының өзгеруінің байқалған және модельденген мәндерін салыстыру өсіру кезеңінде және зерттеу кезеңінде қайталану кезеңінде картоп дақылымен топырақтан ылғал алуды бағалау кезінде модельдердің тиімділігін бағалау үшін жүргізілді. Тамырдың сіңірілуіне негізделген модель жақсырақ келетіні анықталды [12].

Авторлардың зерттеулері көрсеткендей, суарусыз ерте картоптың орташа өнімділігі 10,44 т/га құрады, ылғалдылық режимі жас түйнектердің өнімділігіне айтарлықтай әсер етті – 200 м<sup>3</sup>/га суару 21,61 т / га берді, ал суару нормасының 100 м<sup>3</sup>/га дейін төмендеуі өнімділіктің 19,86 т/га төмендеуіне әкелді [13].

Екі жылда да, авторлардың пікірінше, суару деңгейінің жоғарылауы суару тиімділігі мен суды пайдалану тиімділігінің төмендеуіне әкелді. Суару жылдамдығы егін жинау кезінде және сақтау кезінде түйнектердің сапасына айтарлықтай әсер етпеді. Бұл зерттеу көрсеткендей, 125% күнделікті буландыру (ЕТ) кезінде шамадан тыс суару АҚШ-тың Жоғарғы Орта Батысында картоптың тиімді өндірілуіне ықпал етпеді, ал 75% ЕТ суару тапшылығы түйнектердің кеш пісіп-жетілуі кезінде

түйнектердің өсуіне нұқсан келтірместен судың тұрақты пайдаланылуына әкелуі мүмкін [14].

Өндірісте экономикалық мәселелерді шешу барысында алдыңғы орынға шығатын ғылыми-техникалық прогресс және жабдықтар мен материалдық ресурстарға қол жеткізуде тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Картопты зиянды ағзалардан қорғауда экономикалық тиімді жол табуда озондалған суды ұтымды әдіспен әзірлеу және пайдалану шығындарын ескере отырып, дақылдың өсуі барысында шығын және үнемделген қаражатты салыстыру арқылы есептелді. Экономикалық баға көрсеткіші үш бағытта жүргізілді: материалдық және ақшалай қаражат шығындарының барлық түрлері (шығыс бөлігі); өнімнің заттай және құндық нысандар-

да шығуы (кіріс бөлігі), қандай да бір нұсқаның құндылықтары мен кемшіліктерін объективті бағалау үшін негіз болатын экономикалық тиімділік көрсеткіштері.

Экономикалық тиімділіктің жалпылама көрсеткіштері-бұл өнім бірлігінің таза кірісі, рентабельділік деңгейі.

Шығыс бөлігіне аударымдармен бірге еңбекақы төлеу, тұқыммен және озондалған судың құны, негізгі құралдарға жұмсалатын қаражат, соның ішінде ЖЖМ (жанар-жағармай материалдары), амортизацияға арналған шығындар, жалпы шаруашылық және өзге де шығындар еңгізілді.

Озондалған суды пайдалануда экономикалық тиімділік теңгемен есептелді және өнімнің құны осы кезеңге қалыптасқан бағалар бойынша есептелді.

### Зерттеу нәтижелері

Зерттелген және ұсынылған озондалған суды картоп егісінде зиянды ағзалардан қорғауда құрал ретінде қолданған жүйе жоғары тиімділікті көрсетті (1 кесте).

Кесте 1 - Зиянды ағзаларға төзімді картоп сорттарын пайдаланудың экономикалық тиімділігі («Десумбаев Б.К.» ЖК, 2019-2021жж.)

Фон	Сорттар	Өнімділік (үш жылдық орта көрсеткіш), т/га	Қосымша өнім (үш жылдық орта көрсеткіш), т/га	Өнімнің құны (үш жылдық орта көрсеткіш), мың тт/т	Шығындар (үш жылдық орта көрсеткіш), мың тт/га	Өзіндік құны (үш жылдық орта көрсеткіш), мың тт/т	Шартты таза пайда (үш жылдық орта көрсеткіш), мың тт/га	Рентабельділік (үш жылдық орта көрсеткіш), %
Табиғи	Мадейра	5,7	-	570	660,2	115,82	-90,2	-
	Гала	9,8	4,1	980	663,4	67,69	316,6	47,7
	Родриго	8,5	2,8	850	662,1	77,89	187,9	28,3
	Венди	8,7	3,0	870	662,3	76,12	207,7	31,3
	Лили	8,1	2,4	810	661,7	81,69	148,3	22,4
Озондалған сумен	Мадейра	22,7	17,0	2270	676,3	29,79	1593,7	235,6
	Гала	24,4	18,7	2440	680,9	27,90	1759,1	258,3
	Родриго	23,9	18,2	2390	679,5	28,43	1710,5	251,7
	Венди	22,2	16,5	2220	678,8	30,57	1541,2	227,0
	Лили	21,3	15,6	2130	680,9	31,96	1449,1	212,8

Картоп дақылының өнімі үш жылдық орташа көрсеткіші орта есеппен 5,7-24,4 т/га аралығында болды, ал бақылау нұсқасында өнімділік тек 5,7 т/га құрады, бұл басқа нұсқаларға қарағанда 15,6-24,4 т/га аз. Жоғарғы өнім озондалған жүйені пайдалану барысында байқалды және бақылау нұсқасы мен салыстырғанда 18,7 т/га көбірек.

Кейбір авторлардың зерттеуі бойынша картоп плантацияларын суару түйнектердің жалпы өнімділігін бірінші жинау мерзімінде

3,22 т/га - ға және екінші мерзімде 7,23 т/га-ға; түйнектердің тауарлық өнімділігін бірінші мерзімде 3,45 т/га-ға және екінші жинау мерзімінде 7,42 т/га-ға арттыруға ықпал етті. Егістен кейін 60 күн өткен соң, егін жинаудың алғашқы уақытында суарудың ең жоғары тиімділігі "Гала" сортымен, ал екінші күні "Родриго" сортымен ерекшеленді [15].

Көптеген авторлар суарудың үш деңгейінің картоптың өнімділігі мен сапасына әсерін бағалау үшін екі жылдық далалық зерттеу

жүргізді (2015 және 2016). Бірнеше параметрлер өлшенді, оның ішінде климаттық мәліметтер, суару мөлшері, картоптың жалпы және тауарлық өнімі, сондай-ақ түйнектердің сапа параметрлері (нақты салмағы және глюкозаның мөлшері). Альбертаның суаруды басқару моделі топырақ, ауылшаруашылық және ауа-райының өзгеруіне негізделген суару деңгейлерін бағалау үшін қолданылды. 2015 жыл өте құрғақ болды, нәтижесінде 21 суару жүргізілді, ал 2016 жылдың вегетациялық кезеңінде 12 суару жүргізілді. 2015 жылы қалыпты суарылатын учаскелердегі егін (бір маусымда 361 мм) жоғары суарылатын учаскелерге (бір маусымда 480 мм) қарағанда жалпы түсімді біршама аз берді, бірақ қалыпты суарылатын учаскелерде статистикалық тұрғыдан жоғары тауарлық дақыл және түйнектердің сапасы глюкозаның үлесі мен мөлшері жақсы болды. 2016 ж. суару нұсқалары арасында картоптың өнімділігі мен сапасы арасында айтарлықтай айырмашылықтар байқалмады, өйткені бір жылдағы жауын-шашын орташа жылдық жауын-шашынға жақын болды [16].

Сауд Арабиясының құрғақ аймағында толық суарумен (FI) салыстырғанда картоптың физиологиялық сипаттамаларына, судың шығымдылығы мен өнімділігіне (WP) тапшы суарудың (DI) және тамыр аймағын ішінара суарудың (PRD) әсері зерттелді. Нәтижелерді және PRD картоп өсімдіктеріндегі хлорофиллдің салыстырмалы құрамына FI-мен салыстырғанда әсер етпейтінін, бірақ газ алмасуға теріс әсер ететінін анық көрсетеді. Сонымен қатар, PRD үшін 50% су тапшылығы ксилеманы FI-мен салыстырғанда аздап азайтты. Картоп өсімдіктері вегетация кезеңінде бірдей мөлшерде су алған емдеуді салыстыру PRD емдеу кезінде жаңа түйнектердің өнімділігі DI емдеу өнімділігіне қарағанда төмен екенін көрсетті. Сонымен қатар, PRD-де суды пайдаланудың 50% - ын қолдану FI және DI нәтижелерімен салыстырғанда WP-ді азайтты. Осылайша, құрғақ ортада қолданылатын судың көп мөлшері топырақтың булануына байланысты жоғалуы мүмкін, бұл өнімділіктің нашарлауына және WP әкеледі [17].

Эфиопияның оңтүстік-батысындағы жартылай құрғақ аймақта қатарынан 2 құрғақ маусымда далалық эксперименттер жүргізу кезінде әр түрлі суару деңгейлері қаратларды суару әдісінің өнімділікке, дақыл компоненттеріне,

суды пайдалану тиімділігіне және картоп өндірісінің рентабельділігіне әсері зерттелді. Қатарларды суару 25% аз су қажеттілігін пайдаланып, картопты суаруға жұмсалатын еңбек шығындарының әр бірлігі үшін 74,72 АҚШ доллары мөлшерінде ең жоғары таза кірісті қамтамасыз етті. Қатарларды суару кезінде 25% аз су жұмсалады [18].

Авторлардың зерттеу нәтижелері көрсеткендей, альтернативті қатарлар суару картоп түйнектерінің дақылды сақтай алады, сонымен қатар Бангладештегі әр немесе бекітілген қатарлар суарумен салыстырғанда су тұтынуды азайтып, картоп түйнектерінің суару суының өнімділігін арттырады [19].

Суару кестесін жақсарту үшін физиологиялық шектерді пайдалану түйнек шығымдылығының шектеулі төмендеуімен суды үнемдеудің құнды құралы болып табылады [20].

Ерте картоп барлық факторларды қамтамасыз ете отырып, 15 шілдеде жақсы өнім бере алады, 30 шілдеде егін жинау кезінде жоғары өнім береді. Суаруды қолдану түйнектерді жинау мерзіміне байланысты өнімділікті 50,0–55,1% арттыруға мүмкіндік береді [21].

Авторлар зерттеуді 2017-2018 ж. мамыр-қыркүйек аралығында Саратов облысының Энгельс ауданындағы П. Ю Щеренконың шаруа қожалығы негізінде жүргізді. Зерттеу нысанда 2 түрлі картоп, Мадейра және Венди сұрыптары болды. 2017 жылғы метеорологиялық жағдайлар картоп отырғызудан бастап көшеттерге дейінгі кезеңдегі топырақтағы артық ылғалдылықпен сипатталды, ал 2018 жылғы метеорологиялық жағдайлар топырақтағы ылғалдың жетіспеушілігімен сипатталды. Картоптың дамуы үшін ең қолайлы 2017 жыл болды, 2018 жылы онша қолайлы болмады [22].

Жауын-шашынның біркелкі болмауынан климаттың өзгеруі тәлімі егіншілікте қосымша суаруды қолдануға назар аударады. Пенман-Монтейт әдісін авторлар Канададағы Ханзада Эдвард аралында картоп өсіру кезінде судың тепе-теңдігі үшін қосымша суаруды есептеу үшін қолданған. Қосымша суаруды пайдалану Ханзада Эдвард аралының топырақ, ауылшаруашылық және экологиялық жағдайларда картопты тиімді өсіру үшін ұсынылады [23].

Ғалымдардың тәжірибелері суармалы судың маусымдық мөлшері мен сапасы өнімділікке әсер ететініне көз жеткізуге мүмкіндік берді. Авторлардың нәтижелері бойынша Тунистің жартылай құрғақ климаты жағдайында картоп дақылдарын суару су тапшылығын болдырмайтындай етіп жоспарлануы керек екенін көрсетті; дегенмен, судың қол жетімділігі шектеулі болған кезде су беруді азайту мүмкіндігін қарастыруға болады, бірақ өнімнің жетіспеушілігімен келісу қажеттілігін түсінеді. Сонымен, фермаларда тұзды сулар жалғыз көзі болған кезде, өнімділікке әсер етпеу үшін, тамыр аймағында тұздардың артық жиналуына жол бермеу үшін суару дозаларын төмендетпеу керек [24].

Картоптың 1 тоннасының ең жоғары өзіндік құны үш жылдық орташа көрсеткіші бойынша 115,82 мың тг/т бақылау нұсқасында алынды өңдеусіз нұсқасында. Қалған өңдеу жүргізілген нұсқаларда 1 тонна картоптың өзіндік құны үш жылдық орташа көрсеткіші бойынша 27,90 – 31,96 мың тг/т аралығы болды. Бір тонна картоптың ең жоғары өзіндік құны Лили сортында озондалған суды қолдану арқылы алынды 31,96 мың тг/т, қалған озондалған судың қолдануымен нұсқаларда бұл көрсеткіш 1,39-14,06 мыңға тг/т жоғары

### Қорытынды

Зерттеу нәтижелері негізінде келесі қорытынды жасауға болады:

Батыс Қазақстан облысында картоп өсіру барысында озондалған суды пайдаланған тиімді болады, себебі тәжірибенің табиғи фонын озондалған фонмен салыстырғанда барлық экономикалық көрсеткіштер 2-3 есе төмен деңгейде шықты. Алынған өнімнен түскен шартты таза пайда оны өсіруге жұмсалатын шығындардан төмен шығып тұрған көрсеткіште экономикалық тиімділік деңгейін көрсетіп тұр. Сорттар арасында көрсеткіштерді салыстырсақ жоғары деңгей Гала және Родриго сорттарында шығып тұр. Алынған өнімділікті қарасақ Гала сорты бойынша табиғи фонда – 9,8 т/га, озондалған су-

болды, бұл көрсеткіштертер үш жылдық есептен шығарылған болып келеді.

Озондалған суды қолдану барысында Гала сортының 1 тоннасында ең төменгі өзіндік құны үш жылдық орташа көрсеткіші бойынша саналғанда 27,90 мың тг/т және 1 га – дан ең жоғары шартты таза пайда алынды 1759,1 мың тг/га және озондалған судың қолдануымен Родриго сорты нұсқасында осы көрсеткіштер - 28,43 мың тг/т және 1710,5 мың тг/т құрады.

Рентабельділік деңгейі озондалған сумен нұсқаларда 212,8-ден 258,3% - ға дейін құрады үш жылдық орташа көрсеткіштерінен есептелгенде. Рентабельділіктің ең төменгі деңгейі табиғи фонда 22,4 - 47,7% болды, бұл озондалған суды қолдану нұсқаларына қарағанда 190,4 – 210,6% - ға төмен.

Рентабельділік деңгей зерттелетін ауылшаруашылық әдістің бағалық көрсеткіші болып табылады.

Экологиялық қауіпсіздік жүйелерде озондалған суды қолдану үйлесімді болып келеді және олардың агроэкожүйенің өнімділігі мен экономикалық көрсеткіштерге оң әсерлі және оларды Батыс Қазақстан облысының агробиоценоздарында қолданудың өзектілігі маңызды бірақ осы мәселені одан әрі зерделеуді талап етеді.

мен фонында – 24,4 т/га. Родриго сортында өнімділік 8,5–23,8 т/га, қалған сорттарда Венди – 8,7-22,2 т/га, Лили сортында 8,1–21,3 т/га, Мадейра сортында 5,7-22,7 т/га Таза табыстың ең жоғары деңгейі ол картоп өндірісінің рентабельділігі, Родриго мен Гала сортында озондалған суды қолдана отырып өсірілген кезде бұл көрсеткіш үш жылдық орташа көрсеткіштерінен есептелгенде 251,7-258,3% құрайды. Озондалған суды қолдана отырып және жеке нұсқалардың жоғары экономикалық тиімділігін ескере отырып, осы жүйелерді қолданған кезде көбінесе келесі өңдеудің қажеті болмайды, себебі бұл жағдайда картоп өндірісінің рентабельділігі бір өңдеуге келетін шығындарын азайту арқылы артады.

## Әдебиеттер тізімі

- 1 Браун Э.Э. Влияние удобрений на качество клубней картофеля / Э.Э. Браун // Наука и образование. – 2010. – №3(20). – С. 3-6.
- 2 Djaman K., Irmak S., Koudahe K., Allen S. Irrigation Management in Potato (*Solanum tuberosum* L.) / K. Djaman., S. Irmak, K. Koudahe, S. Allen // Sustainability. – 2021. - №13.-1504. <https://doi.org/10.3390/su13031504>
- 3 Erdem T. Okursoy Water-yield relationships of potato under different irrigation methods and regimens / T. Erdem, Y. Erdem, H. Orta, H. Okursoy // Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.). – №93, P.226-231.
- 4 Amer K. H. Effect of Irrigation Method and Non-Uniformity of Irrigation on Potato Performance and Quality / K. H. Amer, A. A. Samak, J. L. Hatfield // Journal of Water Resource and Protection. – 2016. – №8. - P.277-292.
- 5 Mubarak I. Response of two potato varieties to irrigation methods in the dry Mediterranean area / I. Mubarak, M. Jannat, M. Makhlouf // Agriculture (Polnohospodarstvo). – 2018. – №64. – P. 57–64.
- 6 Crosby T. W. Effects of Irrigation Management on Chipping Potato (*Solanum tuberosum* L.) Production in the Upper Midwest of the U.S. / T. W. Crosby, Y. Wang // Agronomy. – 2021. – №11, 768. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040768>
- 7 King B. Potato irrigation management / B. King, J. Stark, H. Neibling // Potato Production Systems. – 2020. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39157-7\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39157-7_13)
- 8 Нурғалиева Г.К. Картоптың пісу мерзіміне байланысты әр түрлі сорттарының фотосинтетикалық белсенділігі / Г.К. Нурғалиева, М.К. Мусина // Ғылым және білім. – 2020. – №4(2). – С. 104-111.
- 9 Кушенбекова А.К. Фотосинтетическая деятельность растений картофеля при весенних сроках посадки в условиях Западно-казахстанской области / А.К. Кушенбекова // Наука и образование. – 2013. - №2(31). – С.36-39.
- 10 Matteau J-P. Potato Varieties Response to Soil Matric Potential Based Irrigation / J-P. Matteau, P. Celicourt, G. Letourneau, T. Gumiere, S.J. Gumiere // Agronomy. – 2021. - №11, 352. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020352>
- 11 Ghazouani H. Provenzano Assessing Hydrus-2D Model to Investigate the Effects of Different On-Farm Irrigation Strategies on Potato Crop under Subsurface Drip Irrigation / H. Ghazouani, G. Rallo, A. Mguidiche, B. Latrech, B. Douh, A. Boujelben, G. // Water. – 2019. - №11, 540. <https://doi.org/10.3390/w11030540>
- 12 Poddar A. Evaluation of two irrigation scheduling methodologies for potato (*Solanum tuberosum* L.) in north-western mid-hills of India / A. Poddar, Kumar N., Shankar V. // ISH Journal of Hydraulic Engineering. - 2021. <https://doi.org/10.1080/09715010.2018.1518733>
- 13 Vozhehova R. The efficiency of different moisture and nutrition conditions in early potato growing under drip irrigation in southern Ukraine / R. Vozhehova, G. Balashova, L. Boiarkina, O. Yuzyuk, S. Yuzyuk, B. Kotov, O. Kotova // Journal of Agricultural Sciences (Belgrade). – 2021. – №1.66. <https://doi.org/10.2298/JAS2101001V>
- 14 Crosby T. W. Effects of Different Irrigation Management Practices on Potato (*Solanum tuberosum* L.) / T. W. Crosby, Y. Wang // Sustainability / - 2021. – №13.10187. <https://doi.org/10.3390/su131810187>
- 15 Pszczolkowski P. The Dependence of Crop Potatoes on the Level of Irrigation under Polish Conditions / P. Pszczolkowski, B. Sawicka, T. Lenartowicz, M. Pszczolkowski // Agriculture. – 2021. - №11,84. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020084>
- 16 Yari A. Adamchuk Optimum irrigation strategy to maximize yield and quality of potato: A case study in southern Alberta, Canada / A. Yari, L. Gilbert, C. A. Madramootoo, S. A. Woods, V. I. // Irrig. and Drain. – 2021. – №70. – P.609–621.
- 17 Zin El-Abedin T. K. Water-Saving Irrigation Strategies in Potato Fields: Effects on Physiological Characteristics and Water Use in Arid Region / T. K. Zin El-Abedin, M. A. Mattar, H. M. Al-Ghobari, A. A. Alazba // Agronomy / - 2019. – №9,172.
- 18 Kassaye K. T., W. A. Yilma, M. H. Fisha, D. H. Hail. Yield and Water Use Efficiency of Potato under Alternate Furrows and Deficit Irrigation / K. T. Kassaye, W. A. Yilma, M. H. Fisha, D. H. // International Journal of Agronomy. – 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8869098>

- 19 Sarker K.K. Yield and quality of potato tuber and its water productivity are influenced by alternate furrow irrigation in a raised bed system / K.K.Sarker, A. Hossain, F. Akter // *Agricultural Water Management*. – 2019. 10.1016/j.agwat.2019.105750
- 20 Silva-Diaz C. Unraveling Ecophysiological Mechanisms in Potatoes under Different Irrigation Methods: A Preliminary Field Evaluation / C. Silva-Diaz, D. A. Ramirez, A. Rodríguez-Delfin, F. Mendiburu, J. Rinza, J. Ninanya, H. Loayza, R. Quiroz // *Agronomy* / - 2020. – №10, 827. doi:10.3390/agronomy10060827
- 21 Gasparyan I. Use of irrigation in early potatoes cultivation in the Moscow region/ I. Gasparyan, M. Dyikanova, A. Levshin, B. Sudenko, O. Ivashova // *BIO Web of Conferences*. – 2020. – №17. 00208 <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700208>
- 22 Еськов И.Д. Эффективность применения фунгицидов в борьбе с альтернариозом картофеля в условиях Нижнего Поволжья / И.Д. Еськов, Т.Х. Нкетсо, Е.Е. Аюпов // *Наука и образование*. – 2020. - №3(2). – С.34-38.
- 23 Afzaal H. Precision Irrigation Strategies for Sustainable Water Budgeting of Potato Crop in Prince Edward Island / H.Afzaal, A. Farooque, F. Abbas, B. Acharya, T. Esau // *Sustainability*. – 2020. –№12, 2419. <https://doi.org/10.3390/su12062419>
- 24 Ghazouani H. Effects of Saline and Deficit Irrigation on Soil-Plant Water Status and Potato Crop Yield under the Semiarid Climate of Tunisia / H. Ghazouani, G. Rallo, A. Mguidiche, B. Latrech, B. Douh, A. Boujelben, G. Provenzano // *Sustainability* / - 2019. – №11, 2706. doi:10.3390/su11092706

## References

- 1 Braun E.E. Vliyanie udobrenij na kachesto klubnej kartofelya / E.E. Braun // *Nauka i obrazovanie*. – 2010. – №3(20). – С. 3-6.
- 2 Djaman K., Irmak S., Koudahe K., Allen S. Irrigation Management in Potato (*Solanum tuberosum* L.) / K. Djaman., S. Irmak, K. Koudahe, S. Allen // *Sustainability*. – 2021. - №13. -1504. <https://doi.org/10.3390/su13031504>
- 3 Erdem T. Okursoy Water-yield relationships of potato under different irrigation methods and regimens / T. Erdem, Y. Erdem, H. Orta, H. Okursoy // *Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.)*. – №93, P.226-231.
- 4 Amer K. H. Effect of Irrigation Method and Non-Uniformity of Irrigation on Potato Performance and Quality / K. H. Amer, A. A. Samak, J. L. Hatfield // *Journal of Water Resource and Protection*. – 2016. – №8. - P.277-292.
- 5 Mubarak I. Response of two potato varieties to irrigation methods in the dry Mediterranean area / I. Mubarak, M. Jannat, M. Makhoul // *Agriculture (Polnohospodarstvo)*. – 2018. – №64. – P. 57–64.
- 6 Crosby T. W. Effects of Irrigation Management on Chipping Potato (*Solanum tuberosum* L.) Production in the Upper Midwest of the U.S. / T. W. Crosby, Y. Wang // *Agronomy*. – 2021. – №11, 768. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040768>
- 7 King B. Potato irrigation management / B. King, J. Stark, H. Neibling // *Potato Production Systems*. – 2020. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-39157-7\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39157-7_13)
- 8 Nurgalieva G.K. Kartoptyn pisu merzimine bajlanysty әr tyrli sortarynyn fotosintetikalyk belsendiligi / G.K. Nurgalieva, M.K. Musina // *Fylym zhәne bilim*. – 2020. – № 4(2). – С. 104-111.
- 9 Kushenbekova A.K. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' rastenij kartofelya pri vesennih srokh posadki v usloviyah Zapadno-kazahstanskoj oblasti / A.K. Kushenbekova // *Nauka i obrazovanie*. – 2013. - №2(31). – С.36-39.
- 10 Matteau J-P. Potato Varieties Response to Soil Matric Potential Based Irrigation / J-P. Matteau, P. Celicourt, G. Letourneau, T. Gumiere, S.J. Gumiere // *Agronomy*. – 2021. - №11, 352. <https://doi.org/10.3390/agronomy11020352>
- 11 Ghazouani H. Provenzano Assessing Hydrus-2D Model to Investigate the Effects of Different On-Farm Irrigation Strategies on Potato Crop under Subsurface Drip Irrigation / H. Ghazouani, G. Rallo, A. Mguidiche, B. Latrech, B. Douh, A. Boujelben, G. // *Water*. – 2019. - №11, 540. <https://doi.org/10.3390/w11030540>

- 12 Poddar A. Evaluation of two irrigation scheduling methodologies for potato (*Solanum tuberosum* L.) in north-western mid-hills of India / A. Poddar, Kumar N., Shankar V. // *ISH Journal of Hydraulic Engineering*. - 2021. <https://doi.org/10.1080/09715010.2018.1518733>
- 13 Vozhehova R. The efficiency of different moisture and nutrition conditions in early potato growing under drip irrigation in southern Ukraine / R. Vozhehova, G. Balashova, L. Boiarkina, O. Yuzyuk, S. Yuzyuk, B. Kotov, O. Kotova // *Journal of Agricultural Sciences (Belgrade)*. - 2021. - №1.66. <https://doi.org/10.2298/JAS2101001V>
- 14 Crosby T. W. Effects of Different Irrigation Management Practices on Potato (*Solanum tuberosum* L.) / T. W. Crosby, Y. Wang // *Sustainability* / - 2021. - №13.10187. <https://doi.org/10.3390/su131810187>
- 15 Pszczolkowski P. The Dependence of Crop Potatoes on the Level of Irrigation under Polish Conditions / P. Pszczolkowski, B. Sawicka, T. Lenartowicz, M. Pszczolkowski // *Agriculture*. - 2021. - №11,84. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020084>
- 16 Yari A. Adamchuk Optimum irrigation strategy to maximize yield and quality of potato: A case study in southern Alberta, Canada / A. Yari, L. Gilbert, C. A. Madramootoo, S. A. Woods, V. I. // *Irrig. and Drain*. - 2021. - №70. - P.609–621.
- 17 Zin El-Abedin T. K. Water-Saving Irrigation Strategies in Potato Fields: Effects on Physiological Characteristics and Water Use in Arid Region / T. K. Zin El-Abedin, M. A. Mattar, H. M. Al-Ghobari, A. A. Alazba // *Agronomy* / - 2019. - №9,172.
- 18 Kassaye K. T., W. A. Yilma, M. H. Fisha, D. H. Hail Yield and Water Use Efficiency of Potato under Alternate Furrows and Deficit Irrigation / K. T. Kassaye, W. A. Yilma, M. H. Fisha, D. H. // *International Journal of Agronomy*. - 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8869098>
- 19 Sarker K. K. Yield and quality of potato tuber and its water productivity are influenced by alternate furrow irrigation in a raised bed system / K. K. Sarker, A. Hossain, F. Akter // *Agricultural Water Management*. - 2019. [10.1016/j.agwat.2019.105750](https://doi.org/10.1016/j.agwat.2019.105750)
- 20 Silva-Diaz C. Unraveling Ecophysiological Mechanisms in Potatoes under Different Irrigation Methods: A Preliminary Field Evaluation / C. Silva-Diaz, D. A. Ramirez, A. Rodríguez-Delfin, F. Mendiburu, J. Rinza, J. Ninanya, H. Loayza, R. Quiroz // *Agronomy* / - 2020. - №10, 827. [doi:10.3390/agronomy10060827](https://doi.org/10.3390/agronomy10060827)
- 21 Gasparyan I. Use of irrigation in early potatoes cultivation in the Moscow region / I. Gasparyan, M. Dyikanova, A. Levshin, B. Sudenko, O. Ivashova // *BIO Web of Conferences*. - 2020. - №17. [00208https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700208](https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700208)
- 22 Es'kov I. D. Effektivnost' primeneniya fungicidov v bor'be s al'ternariozom kartofelya v usloviyah Nizhnego Povolzh'ya / I. D. Es'kov, T. H. Nketso, E. E. Ayupov // *Nauka i obrazovanie*. - 2020. - №3(2). - S.34-38.
- 23 Afzaal H. Precision Irrigation Strategies for Sustainable Water Budgeting of Potato Crop in Prince Edward Island / H. Afzaal, A. Farooque, F. Abbas, B. Acharya, T. Esau // *Sustainability*. - 2020. - №12, 2419. <https://doi.org/10.3390/su12062419>
- 24 Ghazouani H. Effects of Saline and Deficit Irrigation on Soil-Plant Water Status and Potato Crop Yield under the Semiarid Climate of Tunisia / H. Ghazouani, G. Rallo, A. Mguidiche, B. Latrech, B. Douh, A. Boujelben, G. Provenzano // *Sustainability* / - 2019. - №11, 2706. [doi:10.3390/su11092706](https://doi.org/10.3390/su11092706)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ПОСАДКАХ КАРТОФЕЛЯ

*Калиева Лайла Темирбековна*

*PhD, старший преподаватель*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*E-mail: kalieva231273@mail.ru*

*Кушенбекова Алия Куандыковна*

*PhD, старший преподаватель*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*E-mail: aliya.kushenbekova@mail.ru*

*Сарсенгалиев Ринат Самиголлович*

*Кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. доцента*

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана*

*г. Уральск, Казахстан*

*E-mail: sarsengali.rinat@mail.ru*

### **Аннотация**

В связи с актуальностью научной работы в 2020 году проведены исследования по сравнительной оценке использования озонированной воды в различных сортах картофеля в борьбе с вредными организмами и повышении устойчивости и продуктивности агрофитоценоза картофеля к вредным организмам в Западно-Казахстанской области. Сегодня вопросы защиты растений рассматриваются в общем контексте процессов и тенденций, наблюдаемых в земледелии. Если на этапе широкого внедрения интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур основное внимание было уделено средствам химизации, в том числе максимальному использованию пестицидов, то в настоящее время первостепенное значение приобретают энерго-и ресурсосберегающие технологии возделывания культур с экологизированными системами защиты от вредных организмов.

В ходе исследования были выявлены высокоурожайные и устойчивые к поражению вредными организмами сорта картофеля, адаптированные к почвенно-климатическим условиям, и апробировано применение расходуемого количества озонированной воды как наиболее эффективного метода борьбы с вредными организмами, определена эффективная система использования её. Решение основных экономических задач в производстве, позволяет эффективно использовать доступ к оборудованию и материальным ресурсам научно-технического прогресса.

**Ключевые слова:** картофель; колорадский жук; урожайность; система полива; озонированная вода; защитные мероприятия; экономическая эффективность.

## USE OF ECOLOGICAL SYSTEMS IN POTATO PLANTS

*Kaliyeva Laila Temirbekovna*

*PhD, Senior Lecturer*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University*

*named after Zhangir Khan,*

*Uralsk, Kazakhstan*

*E-mail: kalieva231273@mail.ru*

*Kushenbekova Aliya Kuandykovna*

*PhD, Senior Lecturer*

*West Kazakhstan Agrarian and Technical University  
named after Zhangir Khan,  
Uralsk, Kazakhstan  
E-mail: aliya.kushenbekova@mail.ru*

*Sarsengaliev Rinat Samigolovich  
Candidate of Agricultural Sciences, acting assistant professor  
West Kazakhstan Agrarian and Technical University  
named after Zhangir Khan,  
Uralsk, Kazakhstan  
E-mail: sarsengali.rinat@mail.ru*

### **Abstract**

In connection with the relevance of scientific work in 2020, studies were conducted on a comparative assessment of the use of ozonized water in various potato varieties in the fight against pests and increasing the resistance and productivity of potato agrophytocenosis to pests in the West Kazakhstan region. Today, plant protection issues are considered in the general context of the processes and trends observed in agriculture. If at the stage of widespread introduction of intensive technologies for the cultivation of agricultural crops, the main attention was paid to the means of chemicalization, including the maximum use of pesticides, at present energy and resource-saving technologies of cultivation of crops with eco-friendly systems of protection against pests are of paramount importance.

In the course of the study, high-yielding and pest-resistant potato varieties adapted to soil and climatic conditions were identified, and the use of the consumed amount of ozonized water was tested as the most effective method of pest control; increasing the yield and quality of developed potatoes and an economic assessment of the developed method is given. Solving the main economic problems in production, allows you to effectively use access to equipment and material resources of scientific and technological progress.

**Key words:** potatoes; Colorado potato beetle; productivity; irrigation system; ozonized water; protective measures; economic efficiency.