

ЕГІСТІК АЛҚАПТАРЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫНДА ӨНІМДІ АУЫСПАЛЫ ЕГІСТІКТЕРДІ ҰТЫМДЫ ПАЙДАЛАНУДЫҢ МҮМКІНДІКТЕРІ

Қияс А.А.*, ауыспалы егіс зерханасының меңгерушісі
kiyas.aldabergen@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9337-2342>

Ахметова Г.К., PhD
galiyafresh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6896-8323>

«Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығы», ЖШС, Шортанды ауданы, Қазақстан

Андатпа. Мақалада Солтүстік Қазақстан жағдайында өнімді ауыспалы егістерді ұтымды пайдалану мүмкіндіктері қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – маржиналды дақылдардың үлесін арттыру арқылы өнімді ауыспалы егістердің тиімді құрылымын қалыптастыру және ауыл шаруашылығы өндірісінің экономикалық әрі экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз ету. Зерттеу барысында әртүрлі дақылдардың кезектесіп орналасуының әсері, оның ішінде дәнді, бұршақты, майлы және мал азықтық дақылдардың ауыспалы егістегі орны талданды. Нәтижелер көрсеткендей, бұршақ дақылдары енгізілген өнімді ауыспалы егістерде ең аз топырақ өңдеу әдістері қолданылып, тыңайтқыш енгізу арқылы 1 гектардан алынатын таза пайда 47 200 теңгеге дейін жетті. Сонымен қатар, жүгері дақылы араласқан жүйелерде 1 гектардан 39,3 центнер мал азығы алынды. Ауыспалы егіс жүйесін оңтайландыру агроэкологиялық тұрақтылықты жақсартып, топырақтың құнарлылығын сақтау мен ауыл шаруашылығы өнімдерінің өнімділігін арттыруға ықпал етеді. Сонымен бірге, зерттеу нәтижелері ауыл шаруашылығы кәсіпорындары үшін өндірістік шығындарды оңтайландыруға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Дәнді, бұршақты және майлы дақылдарды тиімді үйлестіру топырақтың құрылымын жақсартып, эрозияға төзімділігін арттырады. Жалпы алғанда, бұл зерттеу ауыл шаруашылығы өндірісінің тұрақты дамуына және өңірлік аграрлық сектордың тиімділігін арттыруға септігін тигізеді.

Тірек сөздер: ауыспалы егіс, дәнді дақылдар, бұршақ дақылдары, майлы дақылдар, өнімділік, экономикалық тиімділік.

Кіріспе. Қазақстанның солтүстік өңірі елдің аграрлық секторында маңызды рөл атқарады. Солтүстік Қазақстанда 23 млн гектардан астам егістік жер бар. Республикадағы ауыл шаруашылығының жетекші саласы – астық өндірісі, оның жалпы түсімі 60-65%-ды құрайды [1].

Қазіргі ауыл шаруашылығы өндірісі нарықтық қатынастарға көшу нәтижесінде аграрлық саланың тиімді даму бағыттарын анықтау қажеттілігін туындатып отыр. Ал аграрлық секторға тың өзгерістер енгізу, жер қатынастарын қалыптастыру мен реттеу және ғылым мен техниканың соңғы озық жетістіктерін пайдалану – еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі басты мәселелердің бірі болып табылады [2].

Еуразия аймағында тың және тыңайған жерлерді игергеннен кейін шамамен 50 жыл бойы парлы-астық ауыспалы егіс жүйесі кең таралған тәжірибе болды. Егістік алқаптарында бидайдың дара дақыл жүйесі мен таза сүрі жер танаптары басым болды [3].

Тың игеру кезінде алқаптардағы арамшөптердің басым болуына байланысты, егіншілік мәдениетін жоғары деңгейде ұстап тұру үшін таза сүрі жерді пайдаланбай өңдеу іс жүзінде мүмкін емес деп есептелді [4]. Алайда, Канадада пар танабы алаңының көлемі 1970 жылы 40% құраған болса, 1990 жылға қарай бұл көрсеткіш 20%-ға дейін төмендеп, кейбір өңірлерде 12%-ға дейін қысқарды [5].

Солтүстік Қазақстандағы құрғақ дала жағдайында ауыспалы егіс туралы теория мен практиканың дамуы ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру технологиясын жетілдіру және ауыспалы егісті зерттеуде жаңа әдістемелік тәсілдерді қолдану негізінде жүзеге асты [6]. Сонымен қатар, шетел ғалымдары ауыспалы егісті жетілдіру мақсатында топырақ құнарлылығын жақсарту және өнімділікті арттыру бойынша көптеген зерттеулер жүргізуде

(сүрлемдік дақылдар, дәнді дақылдар, дәнді-бұршақ дақылдары) [7-12].

Солтүстік Қазақстан жағдайында А. И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығының көпжылдық стационарында зерттеу жүргізілген. Аталған орталықтың ауыспалы егіс зертханасының тәжірибе кестелерінде ұзақ уақыт бойы дәнді дақылдардың үлесі басым болды. Дегенмен, өткен ғасырдың 90-жылдарында зерттеу аясында ауыспалы егіс кестесінде дәнді дақылдармен қатар бұршақ, майлы, жармалық және мал азықтық дақылдармен алмастырылатын жаңа жүйелер құрылды [13].

Соңғы жылдары өңделген егістік жерлердің құрылымын пайдалану жағдайын талдау нәтижесінде, өңірдің әртүрлі топырақ-климаттық аймақтарында оны оңтайландыру және жақсарту қажеттілігі анықталды [14].

Өңірдегі топырақ түрлерінің әртүрлілігі мен климаттық жағдайының өзгермелілігін ескере отырып, ауыл шаруашылығы дақылдарының сан алуандығын арттыруға мүмкіндік береді және өз кезегінде нарықтық экономика жағдайында ауыл шаруашылығы өндірісінің экологиялық және экономикалық тұрақтылығын қамтамасыз етуге ықпал етеді.

Аймақтағы тауар өндірушілер әртүрлі дақылдарды ауыспалы егісте әртараптандырудың маңыздылығын және өсімдіктердің табиғи биопотенциалын толық пайдалана алмай отыр. Дақылдарды экспортқа шығарып, қайта өңдеу және терең өңдеуді қолға алу арқылы «Қазақстанда өндірілген» деген белгімен шетел нарығына шығаруға мүмкіндік туып, өз кезегінде шаруашылықтарға қаржылық пайда әкеледі. Мысалы, жемдік және дәнді-бұршақ дақылдары ең жоғары өнім беретін және өзіндік ресурстық қоры мол өсімдіктер қатарына жатады. Астықты-парлы ауыспалы егісте таза сүрі жер танабын осы дақылдармен алмастырып өсіру арқылы өнімділікті 30%-ға арттыруға болады [15].

Келешекте өңірдегі ауыспалы егістердің негізгі бағыты өнімді ауыспалы егістер жүйесін қалыптастыру барысында әртүрлі биологиялық ерекшеліктеріне байланысты экономикалық тұрғыдан тиімді дақылдарға ерекше көңіл бөлу қажет. Атап айтқанда, көпжылдық бұршақ шөптер, майлы, бұршақ, жармалық және мал азықтық дақылдарды тиімді орналастыру ұсынылады [16]. Ақмола облысында негізгі ауыл шаруашылығы дақылдары ретінде дәнді дақылдарды (жұмсақ және қатты бидай сорттары, арпа, сұлы, күздік қара бидай), сондай-ақ тары, асбұршақ, зығыр, қарақұмық, күнбағыс, көпжылдық астық және бұршақты шөптерді өсіруге болады [17].

Нәтижесінде, ауыл шаруашылығындағы әртараптандыру ең алдымен өңірдегі егіншіліктің тұрақтылығына оң әсер етеді. Жаңадан пайда болған әртүрлі ауыспалы егіс кестелері өңірдегі егістік алқаптарының құрылымында балама өнімді ауыспалы егіс жүйесін қалыптастырып, астықты-парлы ауыспалы егісті әртараптандыруға мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістемесі. Ғылыми зерттеу жұмыстары А. И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығында орналасқан ауыспалы егіс зертханасының көпжылдық стационарлық учаскесінде жүргізілді. Тәжірибелер 2019-2022 жылдары оңтүстік карбонатты қара топырақта жүргізілді. Қара шіріктің мөлшері беткі топырақ қабатында – 3,6%-ды құрады, ал рН деңгейі – 6,7 болды.

Тәжірибе учаскесіндегі ауыспалы егіс кестелерінде ауыл шаруашылығы дақылдары рет-ретімен орналастырылған және 3-қайталаудан тұрады. Тәжірибе танаптарындағы мөлтек көлемі 240 шаршы метрді құрайды. Ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру үшін агрометеорологиялық көрсеткіштерге сәйкес, ең қолайлы жыл – 2020 жыл болды, ал 2019, 2021 және 2022 жылдары құрғақшылық байқалды.

Жаз бойы таза сүрі жер алқаптары 10-12 см және 12-14 см тереңдікке дейін 4 рет ПГ-3 қопсытқышымен немесе СЗС-2,1 сепкішімен өңделді. Күзде КПП-250 терең қопсытқышымен 20-22 см немесе 25-27 см тереңдікке дейін негізгі өңдеу жүргізілді. Қыс мезгілінде барлық алқаптарда топырақтағы ылғал қорын арттыру үшін СВУ-2,6 қар тоқтатқышымен қар тоқтату шаралары жасалды. Минималды парды дайындаудың минималды технологиясы аясында құрамында глифосат бар гербицидтер 2,5-3,0 л/га мөлшерінде бүркілді және бұл топырақты қопсыту жұмыстарымен біріктірілді.

Өнімді ауыспалы егістерде маржиналды дақылдарды себу DMS Amozone тікелей егін

сепкіші арқылы жүргізілді. Аталған әдіс арқылы топырақтың ылғалдылығын сақтау және қысқы жауын-шашынды тиімді пайдалану үшін сабан мен өсімдік қалдықтары танапта қалдырылды.

Бұршақ дақылдары (асбұршақ, ноқат, жасымық) аңыздық танаптарға DMS Amozone тікелей егін сепкішімен егілді. Бұршақ дақылдарының себу мөлшері гектарына – 0,8-1,2 млн өнгіш дән. Барлық дақылдардың тұқымдары 5-6 см тереңдікке, қатарлы себу әдісімен егілді. Астықты-парлы ауыспалы егістерде дәнді дақылдар қолайлы мерзімде, яғни 26 мамырда егілді. Себу мөлшері гектарына –2,5-3,0 млн өнгіш дән құрады. Жаздық бидайдың түптену кезеңінде көпжылдық қосжарнақты және бір жылдық дәнді арамшөптерге қарсы СУПЕР 100 к.е., 10% - 0,8 л/га + Дезормон эфирі 72% к.е. - 0,8 л/га қоспалары бүркілді. Барлық ауыл шаруашылығы дақылдарына егін себер алдында $N_{35}P_{20}$ азотты-фосфорлы тыңайтқышы енгізілді. Жұмыстың мақсаты – маржиналды дақылдардың үлесін өнімді ауыспалы егістердің оңтайлы кестелерінде қалыптастыру арқылы өсімдік шаруашылығының тиімділігін арттыру.

Бақылау ретінде 4-танапты таза сүрі жер – астықты ауыспалы егісі алынды. Әртүрлі 4-танапты астықты және өнімді ауыспалы егістер төмендегідей орналастырылды:

(а) 4-танапты таза сүрі жер – астықты ауыспалы егісі (бақылау)

- 1-таза сүрі жер танабы
- 2-жаздық бидай
- 3-жаздық бидай
- 4-жаздық бидай

(б) 4-танапты өнімді ауыспалы егістер:

- 1-бұршақ дақылдары
- 2- жаздық бидай
- 3- майлы дақыл
- 4- арпа

(в) 4-танапты астықты-отамалы ауыспалы егісі:

- 1- жүгері
- 2- жаздық бидай
- 3- жаздық бидай
- 4- арпа

(г) Астықты ауыспалы егісі:

- 1- сұлы
- 2- жаздық бидай
- 3- жаздық бидай
- 4- арпа

(д) Бір орында үзіліссіз өсірілетін жаздық бидай дақылына гербицид пен тыңайтқыш енгізу нұсқасы.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. А.И.Бараев атындағы астық шаруашылығы ғылыми-өндірістік орталығындағы ауыспалы егіс зертханасының көпжылдық ғылыми деректері бойынша әртүрлі биологиялық ерекшеліктерге ие дақылдардың араласуы экологиялық және экономикалық тұрғыдан бірқатар артықшылықтар береді. Дәнді дақылдардың үлес салмағы өнімді ауыспалы егістер принципіне сәйкес ауысып отыруы қажет (1-кесте).

1-кесте – Әртүрлі 4-танапты ауыспалы егіс түрлерінде егістік құрылымын ұтымды пайдалану үлесі

Ауыспалы егістер	Өңделген егістіктегі ауыл шаруашылығы дақылдары мен таза сүрі жер танабының үлесі					
	Таза сүрі жер танабы, %	Жаздық бидай, %	Арпа, сұлы %	Бұршақ, %	Майлы, %	Жүгері, %
1	2	3	4	5	6	7
4-танапты бидай-парлы ауыспалы егісінің кезектесіп орналасуы: таза сүрі жер танабы-бидай-бидай-бидай (бақылау)	25	75	-	-	-	-
4-танапты астықты-парлы ауыспалы егісінің кезектесіп орналасуы: таза сүрі жер танабы-бидай-бидай-арпа	25	50	25	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
4-танапты өнімді ауыспалы егісінің кезектесіп орналасуы: асбұршақ-бидай-зығыр-арпа	0	25	25	25	25	-
4-танапты өнімді ауыспалы егісінің кезектесіп орналасуы: ноқат-бидай-зығыр-арпа	0	25	25	25	25	-
4-танапты өнімді ауыспалы егісінің кезектесіп орналасуы: жасымық-бидай-зығыр-арпа	0	25	25	25	25	-
4-танапты астықты-отамалы ауыспалы егісінің кезектесіп орналасуы: жүгері (сүрлемге)-бидай-бидай-арпа	0	50	25	-	-	25
4-танапты астықты ауыспалы егісінің кезектесіп орналасуы: сұлы-бидай-бидай-арпа	0	50	50	-	-	-
Бір орында үзіліссіз өсірілетін бидайға гербицид пен тыңайтқыш енгізу варианты	0	100	-	-	-	-

Мысалы: жүйе дәнді, бұршақты, майлы және мал азықтық дақылдар кезектесіп орналасып, бірінші танапта – асбұршақ (ноқат), екінші танапта – жаздық бидай, үшінші танапта – зығыр (қыша), төртінші танапта – арпа өсіріледі. Ауыспалы егістің айналу мерзімі аяқталғаннан кейін егістік құрылымында ауыл шаруашылығы дақылдарының орналасу тәртібі өзгереді. Нәтижесінде, егіс алқаптарының құрылымында 50% – дәнді дақылдар, 25% – дәнді-бұршақты дақылдар, 25% – майлы дақылдар қамтылады, бұл өнімді ауыспалы егістерді алмастыру қағидасының талаптарына толық сәйкес келеді. Осындай оңтайлы орналастыру ауыл шаруашылығы тауар өндірушілерінің тиімділігін арттыруға ықпал етеді.

Зерттеу жүргізілген жылдар ішінде ауыспалы егіс алқабының әр гектарынан алынған астық түсімі бойынша бір орында үзіліссіз өсірілетін жаздық бидайға минералдық тыңайтқыштарды енгізу және гербицидпен бүрку нұсқасы артықшылық көрсетті. Осылайша, гербицидтер мен тыңайтқыштарды қолдана отырып, үзіліссіз өсірілген жаздық бидайдың түсімділігі барлық ауыспалы егіс нұсқаларынан жоғары болды. Бақылау ретінде алынған бидайлы-парлы ауыспалы егіспен салыстырғанда, 1 гектардан алынған астық түсімі 5,6 центнерге артық болды (2-кесте).

2-кесте – Әртүрлі далалық ауыспалы егістердің өнімділігі мен түсімділігі, ц/га

Ауыспалы егістер	Зерттеу жылдары				Орташасы
	2019ж	2020ж	2021ж	2022ж	
1	2	3	4	5	6
4-танапты бидайлы-парлы ауыспалы егісі: таза сүрі жер танабы-жаздық бидай-жаздық бидай-жаздық бидай (бақылау)					
Ауыспалы егістің орташа өнімі	15,7	24,4	18,7	17,1	19,0
1 га егістіктен түскен астық түсімі	11,7	18,3	14,0	12,8	14,2
4- танапты астықты-парлы ауыспалы егісі: таза сүрі жер танабы-жаздық бидай-жаздық бидай-арпа					
Ауыспалы егістің орташа өнімі	17,9	25,0	20,7	20,2	21,0
1 га егістіктен түскен астық түсімі	13,4	18,8	15,5	15,2	15,7
4-танапты астықты-отамалы ауыспалы егісі: жүгері-жаздық бидай-жаздық бидай-арпа					
Ауыспалы егістің орташа өнімі	17,1	25,3	18,4	17,5	19,6
1 га егістіктен түскен астық түсімі	12,8	19,0	19,4	18,8	17,5

1	2	3	4	5	6
1 га егістіктен жасыл массаның түсімі	33,5	60,1	32,3	31,5	39,3
1 га егістіктен мал азық түсімі	8,4	15,0	19,4	18,8	15,4
4-танапты астықты ауыспалы егісі: сұлы-жаздық бидай-жаздық бидай-арпа					
Ауыспалы егістің орташа өнімі	17,2	23,6	19,4	17,6	19,5
1 га егістіктен түскен астық түсімі	17,2	23,6	19,4	17,6	19,5
4-танапты өнімді ауыспалы егісі: асбұршақ-жаздық бидай-жаздық бидай-арпа					
Ауыспалы егістің орташа өнімі	15,0	19,0	14,3	14,4	15,7
1 га егістіктен түскен астық түсімі	15,0	19,0	14,3	14,4	15,7
4-танапты өнімді ауыспалы егісі: ноқат-жаздық бидай-жаздық бидай-арпа					
Ауыспалы егістің орташа өнімі	15,5	19,4	14,0	15,0	16,0
1 га егістіктен түскен астық түсімі	15,1	19,4	14,0	15,0	16,0
4-танапты өнімді ауыспалы егісі: жасымық-жаздық бидай-жаздық бидай-арпа					
Ауыспалы егістің орташа өнімі	14,0	18,5	13,2	12,7	14,6
1 га егістіктен түскен астық түсімі	14,0	18,5	13,2	12,7	14,6
Бір орында үзіліссіз өсірілетін жаздық бидай дақылы					
Бір орында үзіліссіз өсірілетін жаздық бидайға гербицид пен тыңайтқыш енгізгендегі орташа өнімі	14,8	23,0	21,2	20,1	19,8
Бір орында үзіліссіз өсірілетін жаздық бидайға гербицид пен тыңайтқыш енгізгендегі 1 га егістіктен түскен астық түсімі	14,8	23,0	21,2	20,1	19,8

Одан кейінгі ең жоғары астық түсімділігі дәнді дақылдардың алмасып орналасқан 4-танапты астықты ауыспалы егісінде байқалды. Бұл жүйеде 1 гектардан алынған астық түсімі 19,5 центнерді құрады. Өнімді ауыспалы егістерде дәнді, майлы және бұршақ дақылдарын тиімді алмастырғанда, 1 гектар ауыспалы егіс алқабынан 14,6-16,0 центнер аралығында өнім алынды. Ал бақылау ретінде алынған астықты-парлы ауыспалы егіспен салыстырғанда, 1 гектар егістіктен қосымша 0,4-1,8 центнер астық алынды.

Өңірдегі жемшөп ауыспалы егістері осы аймақтағы өсіп келе жатқан мал шаруашылығы үшін маңызды азықтық қор көзі болып табылады. Сондықтан ферма маңында жемшөп ауыспалы егіс жүйесін енгізу қажет. Сонымен қатар, жүгерінің жасыл массасын сүрлемге пайдалану арқылы 1 гектар егістіктен 39,3 центнер мал азығы алынды, оның ішінде 15,4 центнері мал азықтық өлшемге тең болды. Экономикалық тиімділікті бағалау үшін 1 тонна өнімнің өзіндік құны, ауыспалы егіс алқабының 1 гектарына кеткен шығындар және ауыспалы егіс алқабының 1 гектарынан ақшалай таза пайда кіріс сияқты көрсеткіштер қолданылады. Экономикалық тиімділікке қатысты есептеулер ауысу жүйесінде қолданылатын дақылдардың түріне қарай өнім бағасының өзгеретіндігін көрсетті. Дәнді, дәнді-бұршақты және майлы дақылдардың өнімділігі мен сапасы жоғары болғандықтан, олардың нарықтық бағасы да жоғары болады.

Есептеу нәтижелері бойынша, әртүрлі ауыспалы егістерде 1 т өнімнің құны 82 000,0 – 134 700,0 теңге аралығында, ал таза пайда 12 600,0 – 47 200,0 теңге аралығында болғаны анықталды (3-кесте).

Әртүрлі ауыспалы егіс типтері мен түрлерін тиімді пайдалану өндірістік жағдайларда егістік алқаптарының құрылымында дақылдардың кеңістік пен уақыт бойынша дұрыс ауысуын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Солтүстік Қазақстанның құрғақ жағдайындағы далалық ауыспалы егістерді салыстырмалы бағалау жөніндегі зерттеу нәтижелері өндірістік жағдайларда ауыспалы егістердің тиімді кестелері мен жүйелерін құруда, демек, бүкіл егіншілік жүйесін қайта ұйымдастыруда белгілі бір қиындықтар туындайтынын көрсетеді.

3-кесте – Әртүрлі ауыспалы егіс жүйелерінің экономикалық тиімділігі

Ауыспалы егістер	1т өнімнің құны, тенге	1 га ауыспалы егіс алаңының шығындары, тенге	1 га ауыспалы егіс алаңынан таза табыс, тенге
4-танапты бидайлы-парлы ауыспалы егісі: таза сүрі жер танабы-жаздық бидай-жаздық бидай-жаздық бидай (бақылау)	83200,0	60600,0	22600,0
4-танапты астықты ауыспалы егісі: сұлы- жаздық бидай-жаздық бидай-арпа	82000,0	66200,0	15800,0
4-танапты астықты-отамалы ауыспалы егісі: жүгері-жаздық бидай-жаздық бидай-арпа	87400,0	61600,0	25800,0
4-танапты өнімді ауыспалы егісі: жасымық- жаздық бидай-зығыр-арпа	134700,0	87750,0	47200,0
Бір орында үзіліссіз өсірілетін жаздық бидай-ға гербицид пен тыңайтқыш енгізу варианты	84300,0	71800,0	12600,0

Солтүстік Қазақстанның құрғақшылық жағдайында ауыспалы егіс айналымы (ротациясы) өнімділікті арттыру заңдылықтарын сақтауды талап етеді. Сонымен қатар, нарықтық талаптарға сәйкес тиімді мәдени дақылдарды таңдау маңызды. Бұл әсіресе нарықтық жағдайда аса өзекті, себебі дақылдардың табиғи арақатынасы, олардың ауысу тәртібі және бұрынғы орнына қайта оралу мерзімі ауыспалы егістің өнімділігіне айтарлықтай әсер етеді. Дәнді-бұршақты және майлы дақылдарды өнімді ауыспалы егіс жүйесіне енгізу 1 гектардан алынатын астық түсімін арттырып, жоғары экономикалық тиімділікті қамтамасыз етті. Бұршақ дақылдары өсірілетін өнімді ауыспалы егісте ең аз (минималды) топырақ өңдеу жүргізіліп, сондай-ақ қолайлы тыңайтқыш мөлшері ($N_{35}P_{20}$) енгізілгенде, 1 гектар ауыспалы егістен ең жоғары таза табыс 47 200,0 теңгені құрады.

Жүгері дақылы араласқан ауыспалы егісте таза табыс 25 800,0 теңге, ал дәстүрлі таза сүрі жер танабында (бидай-бидай-бидай жүйесінде) – 22 600,0 теңге болды.

Ең төменгі таза табыс (1 гектардан 12 600,0 теңге) бір орында үзіліссіз өсірілетін жаздық бидайға гербицид пен тыңайтқыш енгізу нұсқасында тіркелді.

Қаржыландыру. Мақала 2024-2026 жылдарға арналған «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтары үшін өзгермелі климат жағдайында ауыл шаруашылығы өнімдерін рентабельді өндіру үшін тұрақты егіншілік жүйелерін құрастыру және енгізу» BR22885719 нысаналы қаржыландыру бағдарламасы аясында жүргізілген ғылыми зерттеулер негізінде дайындалды.

Әдебиеттер:

- [1] Система ведения сельского хозяйства в Акмолинской области (рекомендации. – Шортанды: НППЗХ А.И. Бараева»), 2009. – 18 б.
- [2] Солтүстік Қазақстан жағдайында өнімді ауыспалы егістерді орналастыру: Әдістемелік ұсыным. – Шортанды: А.И. Бараев атындағы АШҒӨО», 2020. – 18 б.
- [3] Бараев А. И. Избранные труды. I-й том // Министерство сельского хозяйства РК, АО «КазАгроИнновация», Казахский научно-исследовательский институт зернового хозяйства им. А.И. Бараева, 2008. – С. 389.
- [4] Бараев, А. И. 1961. Целина и наука. Вестник сельскохозяйственной науки. – № 1. – с.3-8
- [5] Larney, F.J., H.H. and E.G. Smith. 2004. Dryland agriculture on the Canadian Prairies: Current Issues and Future Challenges. In: Challenges and Strategic of Dryland Agriculture. S.C. Rao, and J. Ryan, Co-eds. CSSA Special publ. 32. Madison, Wisconsin, USA. pp. 113-138
- [6] Сулейменов, М.К. О теории и практике севооборотов в северном Казахстане // Земледелие, 1988. – № 9. – С. 5-12
- [7] Yonghua, Li, Xiaojie Feng, Yangbo Huai, Mahmood UI Hassan, Zhenling Cui, Peng Ning.

Enhancing crop productivity and resilience by promoting soil organic carbon and moisture in wheat and maize rotation. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Volume 368, 2024.– 109021, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109021>.

[8] **Nath, C.P.**, Narendra Kumar, Asik Dutta, K.K. Hazra, C.S. Praharaj, Deepak Kumar, G.P. Dixit. Cover crop and herbicides can control purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) and increase crop yields in conservation agriculture-based crop rotations. *Crop Protection*, Volume 187, –2024.–106974, ISSN 0261-2194, <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2024.106974>.

[9] **Ann Bybee-Finley K.**, Katherine Muller, Kathryn E. White, Michel A. Cavigelli, Eunjin Han, Harry H. Schomberg, Sieglinde Snapp, Frederi Viens, Adrian A. Correndo, Leonardo Deiss, Simon Fonteyne, Axel Garcia y Garcia, Amélie C.M. Gaudin, David C. Hooker, Ken Janovicek, Virginia Jin, Gregg Johnson, Heather Karsten, Matt Liebman, Marshall D. McDaniel, Gregg Sanford, Marty R. Schmer, Jeffrey Strock, Virginia R. Sykes, Nele Verhulst, Brook Wilke, Timothy M. Bowles. Rotational complexity increases cropping system output under poorer growing conditions. *One Earth*, Volume 7, Issue 9, –2024.– Pages 1638-1654, ISSN 2590-3322, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2024.07.008>.

[10] **Mulundu Mwila**, João Vasco Silva, Kelvin Kalala, Esau Simutowe, Hambulo Ngoma, Isaiah Nyagumbo, Mebelo Mataa, Christian Thierfelder, Do rotations and intercrops matter? Opportunities for intensification and diversification of maize-based cropping systems in Zambia. *Field Crops Research*, Volume 314, –2024.–109436, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2024.109436>.

[11] **Mingming Zong**, Kiril Manevski, Zhi Liang, Diego Abalos, Mohamed Jabloun, Poul Erik Lærke, Uffe Jørgensen, Diversifying maize rotation with other industrial crops improves biomass yield and nitrogen uptake while showing variable effects on nitrate leaching. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 371, – 2024. –109091, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109091>.

[12] **Ying Yang**, Jun Zou, Wenhai Huang, Jørgen Eivind Olesen, Wenjie Li, Robert M. Rees, Matthew Tom Harrison, Biao Feng, Yupeng Feng, Fu Chen, Xiaogang Yin. Drivers of soybean-based rotations synergistically increase crop productivity and reduce GHG emissions. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 372, 2024, 109094, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109094>.

[13] **Сулейменов, М.К.** Проблемы перехода на плодосменную систему земледелия на черноземах северного Казахстана // Современные проблемы почвозащитного земледелия и пути повышения устойчивости зернового производства в степных регионах: Сб. докладов международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию РГП «НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева» МСХ РК – Шортанды, 2006. – С.31-40

[14] **Кияс, А.А.** Пути рационального использования пашни сельскохозяйственного назначения на южных черноземах Северного Казахстана // Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизация аграрного производства. Коллективная монография/ Федер. гос. бюджет. науч. учреждение «Владимир. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва».- Суздаль, 2016.- С.50-52

[15] **Сулейменов, М.К.** Проблемы перехода на плодосменную систему земледелия на черноземах северного Казахстана // Современные проблемы почвозащитного земледелия и пути повышения устойчивости зернового производства в степных регионах: Сб. докладов международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию РГП «НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева» МСХ РК. – Шортанды, 2006. – с.31-40

[16] **Кияс А.А., Ахметов К.А.** Научные основы построения севооборотов южных карбонатных черноземов // Современные проблемы почвозащитного земледелия и пути повышения устойчивости зернового производства в степных регионах: Сб. докладов международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию РГП «НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Бараева» МСХ РК-Шортанды, 2006. – С.338-342

[17] **Каскарбаев, Ж.А.** Технология No-till и диверсификация растениеводства – система надежной защиты от зауси // Информационно-аналитический журнал «Вестник промышленности и торговли». – №10 август 2012 г.

References:

[1] Sistema vedenija sel'skogo hozjajstva v Akmolinskoj oblasti (rekondacii. – Shortandy: NPCZH A.I. Baraeva», 2009. – 18 b.) [in russian]

[2] Soltystik Qazaqstan zhagdajynda enimdi auyspaly egisterdi ornalastyru: Ədistemelik usynym. – Shortandy: A.I. Baraev atyndaғы AShGӨO». – 2020. – 18 b. [in kazakh]

[3] **Baraev, A.I.** Izbrannye trudy. I-j tom // Ministerstvo sel'skogo hozjajstva RK, AO «KazAgroInnovacija», Kazahskij nauchno-issledovatel'skij institut zernovogo hozjajstva im. A.I. Baraeva.

2008. – S. 389. [in russian]

[4] **Baraev, A. I.** 1961. Celina i nauka. Vestnik sel'skohozijskajstvennoj nauki, № 1, s.3-8[in russian]

[5] **Larney, F.J.,** H.H. and E.G. Smith. 2004. Dryland agriculture on the Canadian Prairies: Current Issues and Future Challenges. In: Challenges and Strategic of Dryland Agriculture. S.C. Rao, and J. Ryan, Co-eds. CSSA Special publ. 32. Madison, Wisconsin, USA. pp. 113-138.

[6] **Sulejmenov, M. K.** O teorii i praktike sevooborotov v severnom Kazahstane // Zemledelie, 1988. – № 9. – S. 5-12 [in russian]

[7] **Yonghua, Li,** Xiaojie Feng, Yangbo Huai, Mahmood UI Hassan, Zhenling Cui, Peng Ning. Enhancing crop productivity and resilience by promoting soil organic carbon and moisture in wheat and maize rotation. Agriculture, Ecosystems & Environment. Volume 368, 2024. 109021, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109021>.

[8] **Nath, C.P.,** Narendra Kumar, Asik Dutta, K.K. Hazra, C.S. Praharaj, Deepak Kumar, G.P. Dixit. Cover crop and herbicides can control purple nutsedge (Cyperus rotundus L.) and increase crop yields in conservation agriculture-based crop rotations. Crop Protection, Volume 187, 2024. –106974, ISSN 0261-2194, <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2024.106974>

[9] **Ann Bybee-Finley K.,** Katherine Muller, Kathryn E. White, Michel A. Cavigelli, Eunjin Han, Harry H. Schomberg, Sieglinde Snapp, Frederi Viens, Adrian A. Correndo, Leonardo Deiss, Simon Fonteyne, Axel Garcia y Garcia, Amélie C.M. Gaudin, David C. Hooker, Ken Janovicek, Virginia Jin, Gregg Johnson, Heather Karsten, Matt Liebman, Marshall D. McDaniel, Gregg Sanford, Marty R. Schmer, Jeffrey Strock, Virginia R. Sykes, Nele Verhulst, Brook Wilke, Timothy M. Bowles. Rotational complexity increases cropping system output under poorer growing conditions. One Earth, Volume 7, Issue 9, –2024. – Pages 1638-1654, ISSN 2590-3322, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2024.07.008>

[10] **Mulundu Mwila,** João Vasco Silva, Kelvin Kalala, Esau Simutowe, Hambulo Ngoma, Isaiah Nyagumbo, Mebelo Mataa, Christian Thierfelder, Do rotations and intercrops matter? Opportunities for intensification and diversification of maize-based cropping systems in Zambia. Field Crops Research, Volume 314, 2024. –109436, ISSN 0378-4290, <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2024.109436>.

[11] **Mingming Zong,** Kiril Manevski, Zhi Liang, Diego Abalos, Mohamed Jabloun, Poul Erik Lærke, Uffe Jørgensen, Diversifying maize rotation with other industrial crops improves biomass yield and nitrogen uptake while showing variable effects on nitrate leaching. Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 371, 2024. –109091, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109091>.

[12] **Ying Yang,** Jun Zou, Wenhai Huang, Jørgen Eivind Olesen, Wenjie Li, Robert M. Rees, Matthew Tom Harrison, Biao Feng, Yupeng Feng, Fu Chen, Xiaogang Yin. Drivers of soybean-based rotations synergistically increase crop productivity and reduce GHG emissions. Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 372, 2024, 109094, ISSN 0167-8809, <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.109094>.

[13] **Sulejmenov, M.K.** Problemy perehoda na plodosmennuju sistemu zemledelija na chernozemah severnogo Kazahstana // Sovremennye problemy pochvozashhitnogo zemledelija i puti povyshenija ustojchivosti zernovogo proizvodstva v stepnyh regionah: Sb. dokladov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 50-letiju RGP «NPC zernovogo hozjajstva im. A.I. Baraeva» MSH RK – Shortandy, 2006. – S.31-40 [in russian]

[14] **Kijas, A.A.** Puti racional'nogo ispol'zovaniya pashni sel'skohozijskajstvennogo naznachenija na juzhnyh chernozemah Severnogo Kazahstana // Sistemy intensifikacii zemledelija kak osnova innovacionnoj modernizacija agrarnogo proizvodstva. Kollektivnaja monografija/ Feder. gos. bjudzh. nauch. uchrezhdenie «Vladimir. nauch.-issled. in-t sel. hoz-va». – Suzdal', 2016. – S.50-52[in russian]

[15] **Sulejmenov, M.K.** Problemy perehoda na plodosmennuju sistemu zemledelija na chernozemah severnogo Kazahstana // Sovremennye problemy pochvozashhitnogo zemledelija i puti povyshenija ustojchivosti zernovogo proizvodstva v stepnyh regionah: Sb. dokladov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 50-letiju RGP «NPC zernovogo hozjajstva im. A.I. Baraeva» MSH RK. - Shortandy, 2006. – s. 31-40 [in russian]

[16] **Kijas, A.A.,** Ahmetov K.A Nauchnye osnovy postroeniya sevooborotov juzhnyh karbonatnyh chernozemov // Sovremennye problemy pochvozashhitnogo zemledelija i puti povyshenija ustojchivosti zernovogo proizvodstva v stepnyh regionah: Sb. dokladov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 50-letiju RGP «NPC zernovogo hozjajstva im. A.I. Baraeva» MSH RK-Shortandy, 2006. – s. 338-342 [in russian]

[17] **Kaskarbaev, Zh.A.** Tehnologija No-till i diversifikacija rastenievodstva – sistema nadezhnoj zashhity ot zaushi // Informacionno-analiticheskij zhurnal «Vestnik promyshlennosti i torgovle». – №10 avgust, 2012 g. [in russian]

ВОЗМОЖНОСТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ СЕВООБОРОТОВ В СТРУКТУРЕ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ

Кияс А.А.*, заведующий лабораторией севооборотов
Ахметова Г.К., PhD

*ТОО "Научно-производственный центр зернового хозяйства имени Бараева", р. Шортанды,
Казахстан*

Аннотация. В данной статье рассматриваются возможности рационального использования продуктивных севооборотов в условиях Северного Казахстана. Цель исследования – разработка эффективной структуры продуктивных севооборотов с увеличением доли маргинальных культур для обеспечения экономической и экологической устойчивости сельскохозяйственного производства. В ходе исследования анализировалось влияние чередования различных культур, включая зерновые, бобовые, масличные и кормовые культуры, на урожайность и прибыльность. Результаты показали, что в продуктивных севооборотах с бобовыми культурами при минимальной обработке почвы и внесении удобрений чистая прибыль с 1 га достигала 47 200 тенге. Кроме того, в системах с кукурузой было получено 39,3 ц/га кормовых единиц. Оптимизация системы севооборотов способствует повышению агроэкологической устойчивости, сохранению плодородия почвы и увеличению урожайности сельскохозяйственных культур. Также исследование показало, что рациональное использование севооборотов позволяет значительно снизить производственные затраты аграрных хозяйств. Комплексный подход к планированию севооборотов способствует улучшению структуры почвы, снижению воздействия засухи и увеличению устойчивости растений к неблагоприятным климатическим условиям. В целом, результаты исследования могут быть использованы в сельскохозяйственной практике для повышения эффективности аграрного сектора и обеспечения устойчивого развития отрасли.

Ключевые слова: севооборот, зерновые культуры, бобовые культуры, масличные культуры, урожайность, экономическая эффективность.

POTENTIALS FOR EFFICIENT UTILIZATION OF PRODUCTIVE CROP ROTATIONS IN THE STRUCTURE OF FARMLAND

Kiyas A.A.*, Head of Crop Rotation Laboratory
Akhmetova G.K., PhD

LLP "Barayev Scientific-Production Center for Grain Farming", Shortandy region, Kazakhstan

Annotation This article examines the possibilities of optimizing productive crop rotation systems in the conditions of Northern Kazakhstan. The study aims to develop an effective structure for productive crop rotations by increasing the share of marginal crops to ensure the economic and ecological sustainability of agricultural production. The research analyzed the impact of crop sequence, including cereals, legumes, oilseeds, and fodder crops, on productivity and profitability. The results showed that in productive crop rotations with legumes, minimal soil tillage combined with fertilizer application resulted in a net profit of up to 47,200 KZT per hectare. Additionally, systems involving maize yielded 39.3 centners per hectare of fodder units. Optimizing crop rotation systems enhances agroecological stability, preserves soil fertility, and increases agricultural productivity. Furthermore, the study demonstrated that rational crop rotation practices significantly reduce production costs for agricultural enterprises. A well-balanced combination of cereals, legumes, and oilseeds contributes to improved soil structure, increased resistance to erosion, and better adaptation to climatic fluctuations. Overall, the research findings can be effectively applied in agricultural practices to enhance the efficiency of the agrarian sector and support its sustainable development.

Keywords: crop rotation, cereal crops, leguminous crops, oilseed crops, yield, economic efficiency.