

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫН ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯЛАУ: БАСЫМДЫҚТАРЫ МЕН КЕЛЕШЕГІ

ИННОВАЦИОННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН: ПРИОРИТЕТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

INNOVATIVE TRANSFORMATION OF CROP PRODUCTION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN: PRIORITIES AND PROSPECTS

Ж.К. КАРЫМСАКОВА^{1*}

Ph.D докторанты

У.К. КЕРИМОВА¹

э.ғ.д., профессор

Г.М. РАХИМЖАНОВА²

Ph.D, қауымдастырылған профессор

¹ Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан

² Алматы гуманитарлық-экономикалық университеті, Алматы, Қазақстан

*автордың электрондық поштасы: karymsakova.zhanar@yandex.kz

ZH. KARYMSAKOVA^{1*}

Ph.D student

U. KERIMOVA¹

Dr.E.Sc., Professor

G. RAKHIMZHANOVA²

Ph.D, Associate professor

¹ Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan

² Almaty Humanitarian Economic University, Almaty, Kazakhstan

*corresponding author e-mail: karymsakova.zhanar@yandex.kz

Ж.К. КАРЫМСАКОВА^{1*}

докторант Ph.D

У.К. КЕРИМОВА¹

д.э.н., профессор

Г.М. РАХИМЖАНОВА²

Ph.D, ассоциированный профессор

¹ Казахский национальный аграрный исследовательский университет,

Алматы, Казахстан

² Алматинский гуманитарно-экономический университет, Алматы, Казахстан

*электронная почта автора: karymsakova.zhanar@yandex.kz

Аңдатпа. Климаттың өзгеруіне, топырақтың тозуына және азық-түлікке әлемдік сұраныстың өсуіне байланысты қазіргі заманғы сын-қатерлер Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенін жедел инновациялық трансформациялау қажеттілігін күшейтеді. Соңғы жылдары республика аумағында жылыну үдерісі басқа мемлекеттерге қарағанда жылдам қарқынмен жүруде: он жыл ішінде 0,32°C-қа көтерілу, сол кезеңде бүкіл әлемде 0,18°C-қа қарсы. Климатологтардың болжамы бойынша, 21 ғасырдың ортасына қарай елде жауын-шашынның өсуі орта есеппен 7-ден 8%-ға дейін болады. Ауа температурасының жоғарылауы, су атмосфералық тепе-теңдігінің төмендеуі ауыл шаруашылығының, әсіресе, егіншілік өңірлері, оның ішінде Солтүстік Қазақстанның астық шаруашылығы аудандары үшін қарқындылығына кері әсерін тигізеді. Сондықтан аграрлық секторды климаттық өзгерістерге бейімдеу мәселесі жүйелі талдауды және жағымсыз салдарды азайту жөніндегі шараларды әзірлеуді талап етеді. **Мақсаты** - инновациялық қызмет мәнмәтінінде теориялық-әдіснамалық аспектілерді жалпылау, басымдықтарды белгілеу, Ресурстық әлеуетті бағалау және жаһандық климаттық өзгерістер жағдайында өсімдік шаруашылығы өнімдерінің бәсекелестік артықшылықтарын арттыруға мүмкіндік беретін оңтайлы өнімділікті қамтамасыз етуге қабілетті инновацияларды енгізу бойынша практикалық ұсыныстарды дайындау. **Әдістер** - синтездеу, жалпылау және салыстыру,

Аннотация. Современные вызовы, связанные с изменением климата, деградацией почв и ростом мирового спроса на продукты питания, обостряют необходимость ускоренной инновационной трансформации АПК Казахстана. В последние годы процесс потепления на территории республики происходит более быстрыми темпами, чем в других государствах: повышение на 0,32°C за десять лет против 0,18°C во всем мире за тот же период. По прогнозу климатологов, к середине 21-го века увеличение количества осадков в стране составит в среднем от 7 до 8%. Возрастание температуры воздуха, уменьшение водного атмосферного баланса негативно отразятся на интенсификации сельского хозяйства, особенно для регионов богарного земледелия, в том числе зерноводческих районов Северного Казахстана. Поэтому вопрос адаптации аграрного сектора к климатическим изменениям требует систематического анализа и разработки мер по снижению негативных последствий. *Цель* - обобщение теоретико-методологических аспектов в контексте инновационной деятельности, обозначения приоритетов, оценка ресурсного потенциала и подготовка практических рекомендаций по внедрению инноваций, способных обеспечить оптимальную урожайность, позволяющих наращивать конкурентные преимущества продукции растениеводства в условиях глобальных климатических сдвигов. *Методы* - синтеза, обобщения и сравнения, индекс инновационного развития для установления уровня устойчивости региональной экономики. При определении показателя диверсификации сельскохозяйственных культур применялась методика Симпсона, а также использованы результаты научных исследований по внедрению высокотехнологических решений. Полученные *результаты* показывают, что реализация инновационных технологий в отрасли растениеводства способствует приумножению урожайности агрокультур, тем самым эффективно задействовать имеющие природные ресурсы, в частности земельные, водные. Сделаны *выводы* о необходимости системной поддержки «умных» технических решений в аграрном производстве Казахстана, в частности Северо-Казахстанской области.

..... 27

Agricultural policy: mechanism of implementation

Key words: agriculture, crop production, acreage, general harvesting, productivity, digitalization, diversification, water saving technologies, innovative development index.

Ключевые слова: сельское хозяйство, растениеводство, посевная площадь, валовой сбор, урожайность, цифровизация, диверсификация, водосберегающие технологии, индекс инновационного развития.

Мақала түсті: 20.07.2025. Сараптамадан кейін мақұлданған: 08.09.2025. Қабылданды: 19.09.2025

Кіріспе

Қазақстанда өсімдік шаруашылығының аграрлық секторының жалпы өнімінің ішіндегі үлесі 60%-дан астам және бұл саланың экспорттық әлеуеті өте жоғары. Астық саласының экспорттық сыйымдылығы 5-10 млн тонна, бұл валюталық түсімдердің тұрақты ағынын 2,2-ден 3,0 млрд АҚШ долларына дейін арттыруға мүмкіндік береді (Өсімдік шаруашылығы өнімдерінің...) [1].

Бидай – аграрлық сектордың негізгі экспорттық өнімі. Қазақстан жыл сайын шетелге орта есеппен 6-8 млн тонна бидай экспортайды. Бұл ретте Қазақстан Орталық Азия, әсіресе Тәжікстан, Өзбекстан, Ауғанстан, Қытай үшін азық-түлік тұрақтылығының маңызды кепілі болып қала береді.

Өсімдік шаруашылығы Қазақстанның стратегиялық азық-түлік өнімдеріне деген қажеттілігін қамтамасыз етеді. Республика қант, жеміс-жидек, құс еті, шұжық өнімдері, ірімшік және сүзбені қоспағанда, негізгі 12 тамақ өнімдерінің 80%-ын (елде белгіленген азық-түлік қауіпсіздігінің шекті деңгейі) өз өндірісінің есебінен қамтамасыз етеді.

Бұдан басқа, ауыл шаруашылығы 2,5 млн-нан астам адамды жұмыспен қамтиды және ауылдық аумақтарды тұрақты дамытудың, көші-қон ағынының теріс сальдосын төмендетудің жүйе құраушы факторына айналды. Дегенмен, өсімдік шаруашылығының әлеуеті әлі толық іске асырылмай келеді.

FAO бағалауы бойынша, Қазақстандағы бидайдың орташа өнімділігі әлемдік орташа көрсеткіштен (3,6 т/га) шамамен екі есе төмен, ал өнімнің жыларалық вариация коэффициенті 25%-дан асады.

Оның себептері климаттың құбылмалылығының күшеюінде, топырақтың құнарлылығы деградациялық процестерге ұшырауы және материалдық-техникалық базаның тозуына байланысты болып отыр. Бүгінде жетекші тауар өндірушілерде өнімділіктің орташа жылдық өсімі 2,0%-дан жоғары болса, отандық көрсеткіш 1%-дан да төмен болып отыр (Food and Agriculture Organization...) [2].

Өсімдік шаруашылығының тұрақты дамуының жалғыз жолы – саланы инновациялық трансформациялауда. Дәлме-дәл егіншілікті енгізу, биотехнологияларды, ресурсты, суды үнемдеу технологияларын пайда-

лану, құрғақшылыққа төзімді сорттарды қолдану өнімділікті арттырып қана қоймай, климаттық тәуекелдерді азайтып, ресурстық шығындарды тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе климаттың тез өзгеруі мен су тапшылығы жағдайында өте маңызды. Ауыл шаруашылығы саласының өндірілген өнімдерді шикізат түрінде сатуға бағдарлануы тиімді нәтиже бермейтіні белгілі, сондықтан инновацияларды енгізу азық-түлік қауіпсіздігін тұрақты дамыту және экспортқа қосымша құны жоғары өнімдерді сату тиімді болатыны анық.

Әдебиетке шолу

Заманауи ғылыми қауымдастық ауыл шаруашылығын жедел инновациялық трансформациялауды климаттық және нарықтық күйзелістерге бейімделудегі, аграрлық өндірістің ресурстық тиімділігін арттырудағы және тұрақты даму аясындағы халықаралық міндеттемелерді іске асырудағы басым бағыттардың бірі ретінде мойындайды.

Осы орайда, бірқатар ғалымдар ауыл шаруашылығының инновациялық дамуын технологиялар, білім, институттар мен әлеуметтік тәжірибелер бір-бірімен тығыз байланысты көп деңгейлі және көп өлшемді процесс деп таниды (Ingram J., Maye D.; Puertas R., Martí L., Calafat C.) [3,4]. Инновациялық дамудың өзегі – ауыл шаруашылық жүйелерінің нақты уақыттағы дәлдігін, болжамдығын және бейімделуін қамтамасыз ететін цифрлық технологиялар (Basso B., Antle J.) [5].

Өсімдік шаруашылығының инновациялық дамуы, кейбір отандық ғалымдардың пікірінше, ең алдымен климатқа, жерге аудандастырылған, ресурстарды үнемдейтін технологияларды енгізуге және машина-тракторлар паркін жаңғыртуға негізделуі тиіс. Қазақстанның өсімдік шаруашылығы саласының бәсекеге қабілеттілігін және еңбек өнімділігінің тұрақты өсуін тыңайтқыштарды немесе алқаптарды экстенсивті көбейту емес, кешенді технологиялық компонент қамтамасыз етеді (Kussaiynov T., Assilov B.; Ибришев Н.Н., Жумашева С.Т., Татикова А.У.) [6,7].

Сондай-ақ, инновациялық дамудың негізгі катализаторы зияткерлік меншік құқықтары деген тұжырымды қолдайтын ғалымдардың бірі Blakeney M. Ол патенттер,

сорттарды, тауарлық белгілер мен ноу-хауды қорғау өз кезегінде аграрлық Ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-конструкторлық жұмыстарды (ҒЗТҚЖ) инвестициялық тартымды етіп, берілетін активтерді қалыптастыратынына баса назар аударады (Blakeney M.) [8].

Бірқатар ғалымдар дәлме-дәл екіншілікті аграрлық сектордың Agriculture 4.0-ке эволюциясының міндетті кезеңі ретінде қарастырады. Атап айтқанда: заттар интернеті (IoT), датчиктердің, ұшқышсыз ұшу аппаратын (ҰҰА), жасанды интеллект (ЖИ), үлкен деректер мен роботтық техниканың үйлесімі барлық операцияларды үздіксіз цифрлық циклге айналдырады, мұнда адам тек бақылаушы және реттеуші болып қалады (Karunathilake E.M.B.M., Le A.T., Neo S.; Su Y., Wang X.) [9, 10].

Алайда, ғалымдар атап өткендей, технологияның әлеуеті бірқатар кедергілермен шектеліп келеді: жоғары бастапқы капитал, жабдықтың бытыраңқылығымен үйлесімсіздігі, деректердің құпиялылық тәуекелдері, әлсіз интернет пен энергетикалық инфрақұрылым және “цифрлық алшақтық”, бұл шағын шаруашылықтарды “ойыннан тыс” қалдыруы мүмкін. Авторлар, осы шектеулерді еңсеру үшін мемлекеттік қолдаудың маңыздылығын атап көрсетеді.

Материалдары мен әдістері

Отандық және шетелдік авторлардың ғылыми жарияланымдарын жүйелі талдауға негізделген бұл зерттеуде, Қазақстанның өсімдік шаруашылығының инновациялық трансформациясын сандық бағалау Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымы (ФАО) шеңберінде аграрлық секторға бейімделген Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) рәсімі бойынша инновациялық даму индексі (IDI) қолдану арқылы жүзеге асырылды (Food and Agriculture Organization...) [11]. Өртараптандыру деңгейін анықтау үшін Симпсон индексі (SID) қолданылды (Nyagumbo I., Chiduwa M., Liang W. et al.) [12].

Бір жылдағы өндірістік қарқындылығын t өлшеу үшін, таза технологиялық әсерді көрсететін индекс қолданылады:

$$OII_t = IPC_t / SAI_t, \quad (1)$$

онда IPC_t – салыстырмалы бағалардағы жалпы өнім көлемінің индексі;

SAI_t – егіс алқабының индексі.

IDI-де агрегаттау, яғни біріктіру төмендегі формуламен жүзеге асырылады:

$$IDIt = \alpha YIt + \beta OII_t, \quad (2)$$

онда $\alpha = 0,6$, $\beta = 0,4$; YIt – өнімділік индексі.

Ауыл шаруашылығы дақылдарының негізгі түрлері бойынша IDI келесі түсіндірмемен есептеледі: $IDI < 1,05$ – төмен; $1,05 \leq IDI < 1,15$ – орташа; $IDI \geq 1,15$ – жоғары деңгей.

Симпсон индексі өртараптандыруды анықтайды:

$$SID = 1 - \sum p_i^2, \quad (3)$$

онда p_i – барлық дақылдардың жалпы егіс алқабындағы i – ауыл шаруашылығы дақылының үлес салмағы.

Мәндер: $SID \leq 0,40$ – монодақылдық; $0,41-0,65$ – орташа; $> 0,65$ – жоғары өр-түрлілік.

Есептеулер Excel-де орындалды және бұл есептеу процедураларының ашықтығын қамтамасыз етті.

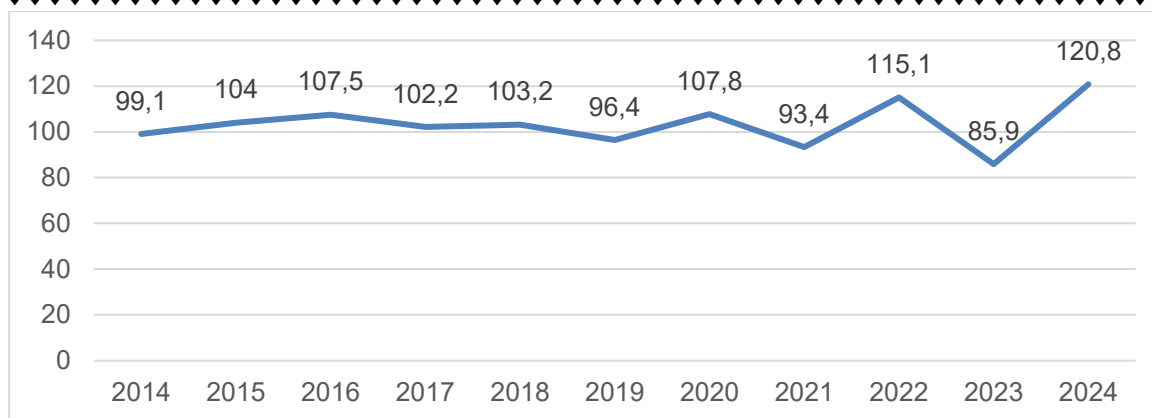
Нәтижелер

Қазақстанда өсімдік шаруашылығының 2014 жылдан 2024 жылға дейін тұрақты түрде дамуына көп факторлар әсер етеді, атап айтқанда: алқаптардың құрылымындағы өзгерістер, инновациялық технологияларды енгізу және т.б. Бірақ, өнімнің нақты көлемінің динамикасының ауытқуы осы саланың тікелей ауа райына тәуелді екенін дәлелдейді (1 сурет).

2015-2018 жж. аралығында 2014, 2017 жылы ауа райы қолайсыз болғандықтан өсімдік шаруашылығының жалпы өнімінің көлемі төмендеп кеткен. Стагнациялық, яғни 2020-2022 жылдардағы тоқырау кезеңінде, өсу қарқыны пандемияда логистиканың істен шығуының, тыңайтқыш тапшылығының және қолайсыз ауа райының жиынтық әсерімен тежелді. Бұл тұрғыда 2024 жыл межелі болды. Онжылдықта алғаш рет нақты мәнде 21,7% жоғарылауы өсімдік шаруашылығын және жалпы АӨК-нің оң өсуінің негізгі көзіне айналдырды.

Бұл «толқын» тәрізді динамика саланың ресурстық базасының бір қалыпта асықпай дамуы емес, бейімделу механизмдерінің икемділігімен және циклдің әр кезеңінде дифференциалданған мемлекеттік стратегияны қажет ететін инновацияларды өндіріске енгізу жылдамдығымен анықталатынын айқын көрсетеді.

Бұл өзгерісті сандық түрде түсіндіру үшін инновациялық дамудың интегралды индексі (IDI) есептелді (1 кесте).



Ескерту: мәлімет (Шаруашылықтардың барлық санаттарындағы...) [13]

1 сурет – Өсімдік шаруашылығының жалпы өнімінің нақты көлем индексі, өткен жылға %-бен

1 кесте – ҚР негізгі ауыл шаруашылығы дақылдары бойынша өсімдік шаруашылығы саласының инновациялық даму деңгейі

Ауыл шаруашылық дақылдары атауы	Жылдар	Жалпы өнім, мың тонна	Егістік алқабы, мың га	Түсімділігі, ц/га	IDI	Категориялар
Дәнді (күрішті қосқанда) және бұршақты дақылдар	2014	17 162,2	15 291,5	11,7	1,0	
	2024	25 204,8	16 746,5	15,2	1,42	H - жоғары
оның ішінде:						
бидай	2014	12 996,9	12 387,6	10,9	1,0	
	2024	18 576,7	13 199,6	15,2	1,45	H - жоғары
Майлы дақылдар	2014	1547,6	2 299,5	7,8	1,0	
	2024	3337,6	2898,6	12,2	2,03	H - жоғары
оның ішінде:						
күнбағыс	2014	512,8	768,8	6,7	1,0	
	2024	1 834,4	1 256,7	15,8	3,75	H - жоғары
Картоп	2014	3 410,5	186,8	184,3	1,0	
	2024	2 634,6	122,6	219,1	0,92	N - төмен
Қант қызылшасы	2014	23,9	1,2	240,6	1,0	
	2024	1 268,8	25,0	507,3	444,28	H - жоғары
Көкөністер	2014	3 317,2	137,7	243,0	1,0	
	2024	3 781,0	126,1	284,2	1,12	S - орташа

Ескерту: авторлар дереккөздер бойынша есептеген (Қазақстан Республикасында негізгі ауыл шаруашылығы ...) [14]

Астық қосалқы кешенінің жиынтық IDI 1,42-ге тең, бұл қарқынды модельге тұрақты көшуді растайды: 2024 жылға қарай жалпы жиын 15,2 ц/га өнімділікпен 25,2 млн тоннаға жетті. Өнімділіктің жоғарылауы ылғал үнемдейтін технологияларды енгізумен, сепкіштер мен комбайндарды GPS-бақылаумен, сондай-ақ құнарлылықтың электрондық карталары бойынша минералды тыңайтқыштарды дифференциалды енгізумен қамтамасыз етіледі. Солтүстік өңірлерде белсенді сорттық жаңғырту қосымша фактор болды. Мәселен, “Семёновна” (Солтүстік Қазақстан облысы) бидайдың селекциялық сорты агротехниканы сақтағанда, құрамында желімше > 30% болатын 46-47 ц/га өнім береді, бұл отандық астықтың экспорттық бәсекеге қабілеттілігін нығайтады (Белан И.А., Федоренко Е.Н., Россеева Л.П. и др.) [15].

Бидайдың өнімділігі 15,2 ц/га дейін өсті. Элиталық тұқымдарды субсидиялау және жоғары өнімді егіс кешендерін лизингке алудың мемлекеттік бағдарламалары қолдау көрсетті.

Майлы дақылдар қосалқы кешені сорттардың жедел ауысуы және тамшылатып суару шығындарының 25%-на дейін мемлекеттік өтемақы есебінен ең үлкен интегралды өсімді (IDI=2,03) көрсетеді. Топ ішінде күнбағыс (IDI = 3,75, өнімділігі 15,8 ц/га) көш бастап тұр, оған жоғары майлы гибридтерге көшу және Шығыс Қазақстан май зауыттарының келісімшарттық базасы ықпал етті.

Картоп “төменгі” аумақта (IDI = 0,92). Негізгі себеп – 2014 жылы өнімнің үлесі 92,4%-на дейін болған шаруа (фермерлік) қожалықтары мен жекеменшік шаруашылықтарының құрылымдық құлдырауы. Ірі кө-

сіпорындардың енгізген нүктелік инновациялары жалпы құлдырауды тежей алмайды. Қант қызылшасы серпінді нәтиже көрсетеді ($IDI \approx 4,4 \times 10^3$). Өнімділік > 507 ц/га және жалпы алым 1,27 млн тонна кешенді қолдау бағдарламасымен қамтамасыз етілген. Ашық топырақта өсірілген көкөністер жалпы жиылымы 3,78 млн тоннаға жетіп орташа деңгейге шықты ($IDI = 1,12$). Серпіліс тығыздығы жоғары жабын пленкаларына көшу, пленкалы жылыжай аумағын кеңейту және биологиялық препараттарды қолдануға байланысты болды, бірақ одан әрі өсуді көкөніс қоймаларының тапшылығы шектейді.

Егіс құрылымын әртараптандыру Қазақстанның ауыл шаруашылығы үшін стратегиялық басымдылық болып табылады, өйткені алқаптардың 70%-дан астамы дөңді дақылдармен тұрақты қамтылған, бұл ұзақ мерзімді монодақылдықты қалыптастырады. Сортты жаңарту мен ауыспалы егістің жеткіліксіздігінен тыңайтқыштардың жетіспеушілігіне және тозған материалдық-техникалық базаға дейінгі агротехникалық талаптардың бұзылуы 3-4-ші сыныпты жұмсақ бидайдың үстемдігіне және өнімділігінің төмендеуіне әкелді. 2023 жылғы жалпы түсім

талдауы ақуыздың ($>14,5\%$) және желімшенің ($>32,2\%$) жоғарылағанын көрсетті, бірақ вегетациялық кезеңдегі құрғақшылыққа байланысты тест-вейт төмен болып қалады (77,1 кг/г). Табиғи массаның әрбір 1 кг/г азауы ұн шығымдылығын 0,05%-ға төмендетеді, бұл өндірістік ауқымда айтарлықтай экономикалық шығындарға әкеп соғады (Ситуация с качеством казахстанского зерна...) [16].

Астық өндіруде монодақылдықты сақтау жан басына шаққандағы табыстың біртіндеп төмендеуіне алып келеді, бұл ұзақ мерзімді болашақта елдің әлеуметтік тұрақтылығына қауіп төндіреді. Сондай-ақ, экспорттың бір тауарға шоғырлануы климаттық және геосаяси күйзелістерге байланысты болатын баға құбылмалылығына сезімталдықты арттыратындықтан дақылдардың құрылымын неғұрлым тиімді және тұрақты дақылдарға, ең алдымен майлы дақылдарға ауыстыру стратегиялық тұрғыда маңызды. Егістік алқаптарын осы әртараптандыру динамикасын 2004-2024 жж. аралығына ұсынылған Симпсон дақылдарының әртүрлілік индексі көрсетеді (2 кесте).

2 кесте – ҚР бойынша 2004-2024жж. аралығында негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарын әртараптандыру деңгейі

Жыл	Негізгі ауыл шаруашылық дақылдарының нақтыланған егістік алқабының коэффициенттері							SDI
	Дөңді (күрішті қосқанда) және бұршақты дақылдар	Майлы дақылдар	Картоп	Ашық топырақта өсірілген көкөністер	Бақша дақылдары	Қант қызылшасы	Жемшөп дақылдары	
2004	0,79	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,14	0,35
2005	0,80	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,13	0,33
2006	0,81	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,12	0,33
2007	0,81	0,04	0,01	0,01	0,00	0,00	0,12	0,32
2008	0,80	0,05	0,01	0,01	0,00	0,00	0,12	0,34
2009	0,80	0,06	0,01	0,01	0,00	0,00	0,12	0,34
2010	0,78	0,08	0,01	0,01	0,00	0,00	0,12	0,38
2011	0,77	0,09	0,01	0,01	0,00	0,00	0,12	0,39
2012	0,77	0,09	0,01	0,01	0,00	0,00	0,12	0,39
2013	0,75	0,09	0,01	0,01	0,00	0,00	0,13	0,42
2014	0,72	0,11	0,01	0,01	0,00	0,00	0,15	0,45
2015	0,71	0,10	0,01	0,01	0,00	0,00	0,17	0,46
2016	0,72	0,09	0,01	0,01	0,00	0,00	0,16	0,45
2017	0,71	0,11	0,01	0,01	0,00	0,00	0,15	0,47
2018	0,69	0,13	0,01	0,01	0,00	0,00	0,15	0,48
2019	0,70	0,13	0,01	0,01	0,00	0,00	0,15	0,48
2020	0,70	0,13	0,01	0,01	0,00	0,00	0,14	0,47
2021	0,70	0,14	0,01	0,01	0,00	0,00	0,14	0,47
2022	0,70	0,15	0,01	0,01	0,00	0,00	0,13	0,48
2023	0,74	0,12	0,00	0,01	0,00	0,00	0,13	0,43
2024	0,72	0,12	0,01	0,01	0,00	0,00	0,13	0,45

Ескерту: авторлар дереккөздер бойынша есептеген (Қазақстан Республикасында негізгі ауыл шаруашылығы...) [14]

Қазақстандағы егіс алқаптарының 2004-2024 жж. құрылымы бойынша Симпсон индексінің (SID) динамикасы нақты астық монодақылдылықтан майлы және (шамалы) жемшөп сегменттерінің кеңеюімен орташа әртараптандыруға біртіндеп көшуді көрсетеді. Бастапқы кезеңде (2004-2012 жж.) SID мәндері 0,40 шекті деңгейден төмен болды, бұл қабылданған градацияда монодақылды құрылымға сәйкес келеді. Қалыпты әртараптандыру аймағына көшу 2013 жылдан бастап, алғаш рет астық сынасының үлес салмағының 0,75-ке дейін төмендеуі және майлы дақылдардың көбеюі аясында SID 0,40-тан (0,42) асқан кезде тіркеледі.

Қабылданған шекті шкала екі онжылдықта Қазақстанның шын мәнінде әр алуан дақылдар жинағына барар жолдың жартысын ғана өткенін көрсетеді. Қол жеткізілген орташа әртараптандыру бағаның құбылмалылығына осал болып табылады және “жоғары” SID аймағына шығу үшін балама жоғары рентабельді дақылдарды кеңейту бойынша мақсатты шараларды қажет етеді.

Дәлел ретінде Солтүстік Қазақстан облысының негізгі ауыл шаруашылығы дәнді дақылдардың егіс алқаптарын әртараптандыру бойынша есептеулер жүргізілді (3 кесте).

3 кесте – Солтүстік Қазақстан облысының негізгі ауыл шаруашылығы дәнді дақылдарының егіс алқаптарын әртараптандыру деңгейі, 2004-2024жж.

Жыл	Негізгі ауыл шаруашылық дақылдарының нақтыланған егістік алқабының коэффициенттері					SDI	Критерийлер
	Дәнді (күрішті қосқанда) және бұршақты дақылдар	Майлы дақылдар	Картоп	Ашық топырақта өсірілген көкөністер	Жемшөп дақылдары		
2004	0,89	0,01	0,01	0,00	0,09	0,19	төмен
2005	0,88	0,02	0,01	0,00	0,09	0,21	төмен
2006	0,88	0,03	0,01	0,00	0,08	0,22	төмен
2007	0,89	0,03	0,01	0,00	0,07	0,20	төмен
2008	0,89	0,03	0,01	0,00	0,07	0,20	төмен
2009	0,88	0,05	0,01	0,00	0,06	0,22	төмен
2010	0,84	0,09	0,01	0,00	0,05	0,28	төмен
2011	0,87	0,07	0,01	0,00	0,06	0,24	төмен
2012	0,85	0,09	0,01	0,00	0,06	0,26	төмен
2013	0,82	0,10	0,01	0,00	0,07	0,31	төмен
2014	0,75	0,14	0,01	0,00	0,10	0,40	орташа
2015	0,73	0,11	0,01	0,00	0,15	0,43	орташа
2016	0,74	0,12	0,01	0,00	0,14	0,42	орташа
2017	0,72	0,17	0,01	0,00	0,11	0,45	орташа
2018	0,66	0,23	0,01	0,00	0,10	0,50	орташа
2019	0,68	0,23	0,01	0,00	0,09	0,48	орташа
2020	0,70	0,22	0,01	0,00	0,08	0,46	орташа
2021	0,70	0,22	0,01	0,00	0,07	0,46	орташа
2022	0,70	0,22	0,01	0,00	0,08	0,46	орташа
2023	0,76	0,15	0,01	0,00	0,08	0,39	орташа
2024	0,76	0,16	0,00	0,00	0,08	0,39	орташа

Ескерту: авторлар дереккөздер бойынша есептеген (Қазақстан Республикасында негізгі ауыл шаруашылығы ...) [14]

Солтүстік Қазақстан облысы үшін Симпсон индексінің (SID) динамикасы нақты монодақылдық жағдайдан шығу ұзақ мерзімді болғанын көрсетеді. Кезеңнің басында дақылдардың құрылымы толығымен дәнді дақылдар болды. Әр түрлі құрылымға көшу 2014 жылы дәнді дақылдар үлесі 0,75-ке төмендеп, майлы дақылдар 0,14-ке өскенде, ал SID 0,40-қа жетіп, аймақты “орташа” санатқа ауыстырған кезде өтті. Кейінгі жылдары әртараптандыруды тереңдету негізі-

нен майлы дақылдардың экспансиясымен қамтамасыз етілді. 2024 жылдың қорытындысы бойынша құрылым өзгермеді десе болады (дәнді дақылдар 0,76; майлы дақылдар 0,16; SID 0,39), бұл әртараптандыру траекториясын қалпына келтіру үшін мақсатты ынталандыру қажеттілігін растайды.

Өңір майлы дақылдар есебінен дақылдардың әр түрлілігінің төмен деңгейінен орташа деңгейіне дейін маңызды құрылымдық ауысудан өтті, бірақ монодақылдыққа оралу

қауіп бар аймақтар әлде болса қалады. Әрі қарай ілгерілеу баламалы дақылдарды қолдауды және астықтық емес секторды сумен қамтамасыз етуді кеңейтуді талап етеді.

Суарудың суды үнемдеу технологиялары Қазақстанда жеделдетілген қарқынмен енгізілуде. Қазақстан Республикасы Су ресурстары және ирригация министрлігінің (ҚР СРИМ) деректері бойынша 2024 жылға қарай бұл технологиямен 158 мың га (56 мың га жаңбырлату жүйесі, 44 мың га тамшылатып суару, 58 мың га лазерлік-тегістелген егістік) қамтылды.

Мақсатты бағдарлау 2030 жылға қарай суармалы алқаптардың 50%-дан астамын (2 млн га) қамтуды көздейді, бұл жыл сайын 2,1 млрд. м³ суды үнемдеуге мүмкіндік береді (2025 жылдың басынан бері...) [17].

Минералды тыңайтқыштар қазақстандық агротехнологиялардың негізгі элементі. 2010-2023 жылдары тыңайтқыштар 21,4-23,8 млн га қолданылды, бұл бүкіл егіс алқабына және 2023 жылы шамамен 0,5%-дан 1,7%-ға дейінгі орташа жылдық өсімге сәйкес келеді. 2010-2020 жылдары органикалық заттар енгізілген аумақ 23-92 мың га (минералды тыңайтылатын жерлердің <0,5%) шегінде ауытқып отырды. Бетбұрыс 2021 жылы орын алды, көрсеткіш шамамен он есе 793 мың гектарға дейін өсті, ал 2022-2023жж. 724-676 мың гектарға тұрақталды, бұл минералды тыңайтылған алқаптардың 3%-на тең (Минералды және органикалық...) [18].

Сондықтан, өсімдік саланың қарқынды дамуы тікелей инновациялық технологияларға байланысты екенін дәлелдейді.

Талқылау

Өсімдік шаруашылығының барлық технологиялық тізбегін кешенді түрде жаңарту (селекция, тұқым шаруашылығы, дәлме-дәл егіншілік, цифрлық мониторинг, суды үнемдейтін суару, терең өңдеу) экспортқа бағдарланған өнімнің ресурстық және бәсекелестік базасын құра отырып, жалпы шығындарды едәуір арттырып, азық-түлік қауіпсіздігін нығайтуға болады. Микро және мезо деңгейлерде озық агротехнологиялар еңбек өнімділігін, жер, су және еңбек ресурстарын пайдалану тиімділігін арттырады, шығындар мен өндірістік емес ысыраптарды азайтады.

Инновациялық технологиялар ресурстарды үнемдейтін және климаттық тұрақты даму траекториясын белгілейді: егіншілік шаруашылықтарында суды тиімді қолдану, топырақтың деградациясын бәсеңдету, дақылдардың құрғақшылыққа төзімділігін арттыру және көміртегі ізін азайту бір мезгілде аграрлық сектордың экологиялық және экономикалық тұрақтылығын нығайтады. Инновациялық диффузияның нәтижелігі мемле-

кеттің, ғылыми қауымдастықтың және бизнестің келісімді жұмысы кезінде ғана мүмкін болады. Тиімді басқару шешімдерін қолданбау үлкен инвестицияларды тиімсіз және инновациялық технологияларды өндіріске енгізуге теріс әсер етеді. Сондықтан, ынталандырулармен, агроконсалтингпен, кадрлық даярлықпен және цифрлық платформа-лармен толықтырылған “зерттеу – трансфер – енгізу – бағалау” тиімді тізбегі негізгі шешім болып табылады.

Бүгінгі таңда Қазақстанда өндіріске аграрлық ҒЗТҚЖ-ның шамамен 8% ғана енгізілуде, бұл инновацияларды ауқымды тираждау, азық-түлік қауіпсіздігін арттыру және экспорттық әлеуетті ұлғайту үшін осы тізбекті институционалдық нығайтуды талап етеді.

Қорытынды

1. Ауыл шаруашылығының инновациялық дамуына бағытталған заманауи зерттеулердің талдауы көрсеткендей, тұрақты әсерді жеке технологиялық жетістіктер емес, аграрлық сектордың бәсекеге қабілетті дамуын қамтамасыз етуге, шашыраңқы инновацияларды бір тұтас экосистемге айналдыруға қабілетті ғылымның, бизнестің және мемлекеттік қолдаудың жүйелі интеграциясы береді.

2. Аграрлық секторды тұрақты дамытудың стратегиялық бағыты инновациялық процестерді жандандыру болып табылады. Өсімдік шаруашылығында ғылыми жетістіктер мен заманауи технологияларды кеңінен енгізу бір мезгілде өндіріс көлемін ұлғайтады, шығындарды азайтады, еңбек өнімділігін арттырады және өнім сапасын жақсартады.

3. Инновациялық дамудың интегралды индексі (IDI) есептеу өсімдік шаруашылығы кешеніндегі динамиканың күшті дифференциациясын анықтады. Қант қызылшасы “технологиялық серпіліс” санатына кірді, дәнді дақылдар, бидай және майлы дақылдар – тұрақты “жоғары” аймаққа, көкөністер – орташа, ал картоп – шағын шаруашылықтарды қолдауды қайта қараумен селекциялық жұмысты жандандыру қажеттілігін көрсетті.

4. Симпсон индексінің есептеулері жалпы Қазақстан бойынша да, Солтүстік Қазақстан облысында да дақылдарды әртараптандыру тек “қалыпты” деңгейдің шегіне жеткенін көрсетеді. Дәнді дақылдар әлі де аумақтың 2/3 бөлігін алып жатыр, ал негізгі прогресс майлы дақылдардың кеңеюін қамтамасыз етеді, ал басқа дақылдар ауыл шаруашылығының жалпы құрылымына әсер етпейді. Әртараптандырудың “жоғары” аймағына өту үшін келесі шаралар қажет: жоғары рентабельді баламалы дақылдар өндірісін қолдау, суаруды дамыту, элиталық тұқымдарға және дәл егіншілікке қолжеткізу,

сондай-ақ әлемдік астық нарығының ауытқуларына тәуелділікті төмендететін икемді баға және инвестициялық саясат.

5. Аграрлық салада кешенді инновациялық саясатты әзірлеу және іске асыру өзекті мәселе болып табылады. Бірінші кезектегі бағыттардың қатарына: инвестицияларды, соның ішінде шетелдік, белсенді тарту; ауыл шаруашылығы кәсіпорындарын техникалық қайта жарақтандыру; білікті мамандарды тарту және ұстап қалу үшін ауылдық әлеуметтік инфрақұрылымды дамыту; агроөндірісті жүргізудің тұрақты моделі шеңберінде заманауи технологиялық шешімдер мен цифрлық құралдарды игеру жатады.

Авторлардың үлесі: Қарымсақова Жанар Қойшыбековна: зерттеу тақырыбы бойынша әдеби шолу, ақпаратты жинау және талдау, есептеулер; Керимова Укиляй Керимовна: зерттеу әдіснамасын әзірлеу, жарияланымды редакциялау және пысықтау; Рахимжанова Гаухар Муратовна: зерттеу нәтижелерін түсіндіру.

Мүдделер қақтығысы: авторлар мүдделер қақтығысының жоқтығын мәлімдейді.

Қаржыландыру көзі: мақала Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі бағдарламалық-мақсатты қаржыландыру шеңберінде қаржыландыратын ЖТН: BR 24993222 “Тұрақты даму жағдайында Солтүстік Қазақстан облысы аумағының табиғи-экономикалық дамуының шешімдерін қамтамасыз ету жүйесін құру” ғылыми-техникалық бағдарламасын іске асыру шеңберінде дайындалған.

Әдебиеттер тізімі

[1] Өсімдік шаруашылығы өнімдерінің экспорты және импорты. Ұлттық статистика бюросы Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі [Электрондық ресурс]. – 2024. – URL: <https://www.stat.gov.kz/ru/industries/economy/foreign-market/dynamic-tables> (қаралған күні: 15.06.2025).

[2] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT - Crops and livestock products: Wheat, Yield (tonnes per hectare). - Rome: FAO. - 2025. Available at: <https://ourworldindata.org/crop-yields> (date of access: 15.06.2025).

[3] Ingram, J. What are the implications of digitalisation for agricultural knowledge? / J. Ingram, D. Maye // Frontiers in Sustainable Food Systems. – 2020. – Vol. 4. – Article 66. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00066>

[4] Puertas, R. Agricultural and innovation policies aimed at mitigating climate change/ R. Puertas, L. Martí, C. Calafat // Environmental Science and Pollution Research. - 2023. - Vol. 30.- № 16. - P. 47299 - 47310. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25663-9>.

[5] Basso, B. Digital Agriculture to Design Sustainable Agricultural Systems/ B.Basso, J.Antle // Nature Sustainability. - 2020. - No 3. – P. 245-256. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0510-0>

[6] Kussaiynov, T.A. Impact of technological innovations on labor productivity in crop production / T.A. Kussaiynov, B.O. Assilov // Problems of AgriMarket. – 2022 - No. 3. – P. 82-89. <https://doi.org/10.46666/2022-3.2708-9991.09>

[7] Ибришев, Н.Н. Материально-техническое обеспечение сельскохозяйственных формирований Республики Казахстан: стимулирование инновационно-инвестиционных процессов / Н.Н., Ибришев, С.Т. Жумашева, А.У. Татикова // Проблемы агорынка. – 2024. - №4.- С. 208-219. <https://doi.org/10.46666/2024-4.2708-9991.19>

[8] Blakeney, M. Agricultural Innovation and Sustainable Development / M.Blakeney // Sustainability. - 2022. - No 14. - Article 2698. <https://doi.org/10.3390/su14052698>

[9] Karunathilake, E.M.B.M. The path to smart farming: Innovations and opportunities in precision agriculture / E.M.B.M Karunathilake, A.T. Le, S.Heo, Y.S. Chung, S. Mansoor // Agriculture. - 2023. - Vol. 4.- No. 8. - Article 1593. <https://doi.org/10.3390/agriculture13081593>

[10] Su, Y. Innovation of agricultural economic management in the process of constructing smart agriculture by big data / Y.Su, X. Wang // Sustainable Computing: Informatics and Systems. - 2021. - Vol. 31. - Article 100579. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2021.100579>

[11] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). The State of Agricultural Innovation: Unlocking the Potential of Agricultural Research and Innovation Systems.- Rome: FAO, 2021. Available at; <https://www.fao.org/3/cb6581en/cb6581en.pdf>

[12] Nyamayevu, D. Understanding Crop Diversification among Smallholder Farmers: Socio-Economic Insights from Central Malawi / I. Nyagumbo, M.Chiduwa, W.Liang, R.Li // Sustainability - 2024. - Vol. 16.- № 20.- Article 9078. <https://doi.org/10.3390/su16209078>

[13] Шаруашылықтардың барлық санаттарындағы Қазақстан Республикасы Ауыл, орман және балық шаруашылығының жалпы өнімінің (көрсетілетін қызметтерінің) нақты көлемінің индексі (2010-2024). Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы [Электрондық ресурс]. – 2024. – URL: <https://www.stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/dynamic-tables> (қаралған күні: 18.06.2025).

[14] Қазақстан Республикасында негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарын жалпы жинау. – 2004-2024 гг. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы [Электрондық ресурс]. – 2024.- URL: <https://www.stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat->

forrest-village-hunt-fish/dynamic-tables (қаралған күні: 18.06.2025).

[15] Белан, И.А. Перспективный сорт пшеницы мягкой яровой Семеновна - результат международного сотрудничества / И.А. Белан, Е.Н. Федоренко, Л.П. Россеева., М.Е. Мухордова, Е.Ю. Игнатьева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока = Agricultural Science Euro-North-East. - 2023. - № 1 (24). - С. 46-57. <https://doi.org/10.30766/2072-9081>

[16] Ситуация с качеством казахстанского зерна крайне неоднозначная – эксперты. [Электронный ресурс]. – 2025. - URL: <https://www.apk-inform.com/ru/news/1536492> (дата обращения: 21.06.2025).

[17] 2025 жылдың басынан бері Қазақстанда шамамен 85 мың гектар жерге су үнемдеу технологиялары енгізілді. Қазақстан Республикасы Су ресурстары және ирригация министрлігі [Электрондық ресурс]. – 2025. - URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/water/press/news/details> (қаралған күні: 21.06.2025).

[18] Минералды және органикалық тыңайтқыштарды енгізу. Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросы [Электрондық ресурс]. – 2024.- URL: <https://www.stat.gov.kz/green-economy-indicators> (қаралған күні: 21.06.2025).

References

[1] Üsımdık sharuashylyǵy ónimderiniń eksporty jáne importy. Ulttyq statistika byurosı Qazaqstan Respublikasy Strategiyalyq josparlau jáne reformalar agenttigi [Export and import of crop production. Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan] (2024). Available at: <https://www.stat.gov.kz/ru/industries/economy/foreign-market/dynamic-tables> (date of access: 15.06.2025) [in Kazakh].

[2] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2025). FAOSTAT – Crops and livestock products: Wheat, Yield (tonnes per hectare). Rome: FAO. Available at: <https://ourworldindata.org/crop-yields> (date of access: 15.06.2025) [in English].

[3] Ingram, J., Maye, D. (2020). What are the implications of digitalisation for agricultural knowledge? *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 66. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.00066> [in English].

[4] Puertas, R., Martí, L., Calafat, C. (2023). Agricultural and innovation policies aimed at mitigating climate change. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(16), 47299–47310. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-25663-9> [in English].

[5] Basso, B., Antle, J. (2020). Digital agriculture to design sustainable agricultural systems. *Nature Sustainability*, 3, 245–256. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0510-0> [in English].

[6] Kussaiynov, T.A., Assilov, B.O. (2022). Impact of technological innovations on labor productivity in crop production. *Problems of AgriMarket*, 3, 82–89. <https://doi.org/10.46666/2022-3.2708-9991.09> [in English].

[7] Ibrishv, N.N., Zhumasheva, S.T., Tatikova, A.U. (2024). Material'no-tekhnicheskoe obespechenie sel'skokhozyaistvennykh formirovaniı Respubliki Kazakhstan: stimulirovanie innovatsionno-investitsionnykh protsessov [Material and technical support of agricultural formations of the Republic of Kazakhstan: stimulating innovation and investment processes]. *Problemy agroyrnyka*, 4, 208-219. <https://doi.org/10.46666/2024-4.2708-9991.19> [in Russian].

[8] Blakeney, M. (2022). Agricultural innovation and sustainable development. *Sustainability*, 14, Article 2698. <https://doi.org/10.3390/su14052698> [in English].

[9] Karunathilake, E.M.B.M., Le, A.T., Heo, S., Chung, Y.S., Mansoor, S. (2023). The path to smart farming: Innovations and opportunities in precision agriculture. *Agriculture*, 4(8), Article 1593. <https://doi.org/10.3390/agriculture13081593> [in English].

[10] Su, Y., Wang, X. (2021). Innovation of agricultural economic management in the process of constructing smart agriculture by big data. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, 31, Article 100579. <https://doi.org/10.1016/j.suscom.2021.100579> [in English].

[11] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). *The State of Agricultural Innovation: Unlocking the Potential of Agricultural Research and Innovation Systems*. Rome: FAO. Available at: <https://www.fao.org/3/cb6581en/cb6581en.pdf> (date of access: 15.06.2025) [in English].

[12] Nyamayevu, D., Nyagumbo, I., Chidunya, M., Liang, W., Li, R. (2024). Understanding crop diversification among smallholder farmers: Socio-economic insights from Central Malawi. *Sustainability*, 16(20), Article 9078. <https://doi.org/10.3390/su16209078> [in English].

[13] Sharuashylyqtardyń barlyq sanattaryndaǵy Qazaqstan Respublikasy Áýyl, orman jáne balyq sharuashylyǵynyń jalpy óniminiń (kórsetiletin qyzmetteriniń) naqty kólem indeksi (2010–2024) [Index of the physical volume of gross output (services rendered) of agriculture, forestry and fisheries of the Republic of Kazakhstan in all categories of farms (2010–2024)]. Ulttyq statistika byurosı Qazaqstan Respublikasy Strategiyalyq josparlau jáne reformalar agenttigi (2024). Available at: <https://www.stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/dynamic-tables> (date of access: 18.06.2025) [in Kazakh].

[14] Qazaqstan Respublikasynda negizgi áýyl sharuashylyǵy daqyldaryn jalpy jinau. 2004–2024 [Gross harvest of main agricultural crops in the Republic of Kazakhstan. 2004–2024]. Ulttyq statistika byurosı Qazaqstan Respublikasy

Strategiyalyq josparlau jáne reformalar agenttigi (2024). Available at: <https://www.stat.gov.kz/ru/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/dynamic-tables> (date of access: 18.06.2025) [in Kazakh].

[15] Belan, I.A., Fedorenko, E.N., Rosseeva, L.P., Mukhordova, M.E., Ignat'eva, E.Yu. (2023). Perspektivnyi sort pshenitsy myagkoi yarovoi Semenovna – rezul'tat mezhdunarodnogo sotrudnichestva [Promising variety of soft spring wheat "Semenovna" – result of international cooperation]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*, 1(24), 46-57. <https://doi.org/10.30766/2072-9081> [in Russian].

[16] Situatsiya s kachestvom Kazakhstanskogo zerna kraine neodnoznachnaya – eksperty [The situation with the quality of Kazakh grain is extremely ambiguous – experts] (2025). Available at: <https://www.apk-inform.com/ru/news/1536492> (date of access: 21.06.2025) [in Russian].

[17] 2025 jyldyń basynan beri Qazaqstanda shameen 85 myń gektar zherge su únemdeý tekhnologiyalary engizildi. Qazaqstan Respublikasy Su resúrstary jáne irrigatsiya ministrligi [Since the beginning of 2025, about 85 thousand hectares of land in Kazakhstan have been equipped with water-saving technologies. Ministry of Water Resources and Irrigation of the Republic of Kazakhstan] (2025). Available at: <https://www.gov.kz/memleket/entities/water/press/news/details> (date of access: 21.06.2025) [in Kazakh].

[18] Mineraldy jáne organikalıyq tynaitqysh-tardy engizu. Ulttyq statistika byurosy Qazaqstan Respublikasy Strategiyalyq josparlau jáne reformalar agenttigi [Application of mineral and organic fertilizers. Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan] (2024). Available at: <https://stat.gov.kz/green-economy-indicators> (date of access: 21.06.2025) [in Kazakh].

Авторлар туралы ақпарат:

Карымсакова Жанар Койшибековна - негізгі автор; Ph.D докторанты; Х.Д. Чури́н атындағы «Менеджмент және агробизнесі ұйымдастыру» кафедрасы; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; 050010 Абай даңғ., 8, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: karymsakova.zhanar@yandex.kz; <https://orcid.org/0000-0002-3967-6409>

Керимова Укиляй Керимовна; экономика ғылымдарының докторы, профессор; профессор Х.Д. Чури́н атындағы «Менеджмент және агробизнесі ұйымдастыру» кафедрасы; Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті; 050010 Абай даңғ., 8, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: ykerimova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0166-5173>.

Рахимжанова Гаухар Муратовна; Ph.D, қауымдастырылған профессор; Экономика, статистика және IT технологиялар институты Бизнес мектебінің профессор; Алматы гуманитарлық-экономикалық университеті; 050035 Жандосов көш., 59, Алматы қ., Қазақстан; e-mail: gaukhar.muratkyzy06@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1608-1306>.

Information about authors:

Karymsakova Zhanar - The main author; Ph.D student; Kh.D. Churin Department of Management and Organization of Agribusiness; Kazakh National Agrarian Research University; 050010 Abay Ave., 8, Almaty, Kazakhstan; e-mail: karymsakova.zhanar@yandex.kz; <https://orcid.org/0000-0002-3967-6409>

Kerimova Ukilyay; Doctor of Economic Sciences, Professor; Professor of the Kh.D. Churin Department of Management and Organization of Agribusiness; Kazakh National Agrarian Research University; 050010 Abay Ave., 8, Almaty, Kazakhstan; e-mail: ykerimova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0166-5173>.

Rakhimzhanova Gaukhar; Ph.D, Associated Professor; Professor of the Business School of the Institute of Economics, Statistics and IT Technologies; Almaty Humanitarian Economic University; 050035 Zhandosov str., 59, Almaty, Kazakhstan; e-mail: gaukhar.muratkyzy06@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1608-1306>.

Информация об авторах:

Карымсакова Жанар Койшибековна - основной автор; докторант Ph.D; кафедра «Менеджмент и организация агробизнеса» им. Х.Д. Чурина; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр. Абая, 8, г.Алматы, Казахстан; e-mail: karymsakova.zhanar@yandex.kz; <https://orcid.org/0000-0002-3967-6409>

Керимова Укиляй Керимовна; доктор экономических наук, профессор; профессор кафедры «Менеджмент и организация агробизнеса» им. Х.Д. Чурина; Казахский национальный аграрный исследовательский университет; 050010 пр. Абая, 8, г.Алматы, Казахстан; e-mail: ykerimova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-0166-5173>

Рахимжанова Гаухар Муратовна; Ph.D, ассоциированный профессор; профессор Бизнес школы Института экономики, статистики и IT технологий; Алматинский гуманитарно-экономический университет; 050035 ул. Жандосова, 59, г.Алматы, Казахстан; e-mail: gaukhar.muratkyzy06@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-1608-1306>