

БИОЛОГИЯ ПОЧВ

FTAXP 68.03.07

DOI: [10.51886/1999-740X.2023.3.22](https://doi.org/10.51886/1999-740X.2023.3.22)**М.Ж. Әшірбеков^{1*}, Н.В. Малицкая¹, М.А. Аужанова²,****А.К. Хаймулдинова³, Н.М. Джумадилова³****СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ МАЙЛЫ ЗЫҒЫРДЫҢ ӨНІМДІЛІГІ МЕН САПАСЫНА
ОРГАНИКАЛЫҚ-МИНЕРАЛДЫ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ӘСЕРІ**¹*М. Қозыбаев атындағы «Солтүстік Қазақстан университеті» КеАҚ,
150000, Петропавл қ., Пушкин көшесі 86, Қазақстан***e-mail: mukhtar_agro@mail.ru*²*«Ш. Уәлиханов атындағы «Көкшетау университеті» КеАҚ,
020000, Көкшетау қ., Абай көшесі, 76, Қазақстан*³*«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ,
090000, Астана, Сатпаев көшесі, 2, Қазақстан*

Аннотация. Мақалада Солтүстік Қазақстанның агроөнеркәсіптік кешенінде топырақтың құнарлылығын, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін үдемелі арттыру, ғылыми негізделген егіншілік жүйесі негізінде астық, мал азықтық жем-шөп және басқа да дақылдар өндірісін ұлғайту мәселелеріне көп көңіл бөлінетіні көрсетілген. Қазіргі уақытта астық егілетін егістік аймақтың ауыспалы егіс жүйесінде жүзеге асырылуы тиіс және халықты жоғары ақуызды майлы азық-түлікпен қамтамасыз ету проблемасы ерекше орын алуда. Майлы зығыр дақылын далалық ауыспалы егістің әртарапты түрлеріне енгізу халық шаруашылығын май өнімдерімен қамтамасыз етіп қоймай, сонымен қатар кәдімгі қара топырақтың агрофизикалық, биологиялық және агрохимиялық қасиеттерін жақсартуға да ықпал етеді. Сонымен қатар, зығыр дәнінде теңдестірілген және оңай қорытылатын ақуыздың, өсімдік майының, әртүрлі қант пен көміртегі суларының, сондай-ақ диетаға қажетті негізгі дәрумендер мен микроэлементтердің көп мөлшері шоғырланған. Далалық тәжірибе зерттеулері майлы зығыр дақылдарында минералды және органикалық тыңайтқыштарды қолданудың тиімділігін топырақ құнарлылығының жақсаруына, зығыр дақылының мөлшері мен сапасын қалыптастыруға әсерін анықтау, Қазақстанның Солтүстік өңірінде олардың ең тиімді нұсқасын анықтау бойынша жүргізілді. Минералды және органикалық тыңайтқыштарды оңтайлы түрде қолдану зығыр өсімдіктерінің ценозының тығыздығына, атап айтқанда өсімдіктің далалық өнгіштігіне, өсімдіктердің өсу динамикасына, зығыр өсімдіктерінің шикі және құрғақ массасының жиналуына оң әсерін туғызды. Минералды және органикалық тыңайтқыштарды оңтайлы қолдану топырақ құнарлылығын арттырып қана қоймай, зығыр өсімдіктерін өсірудің өнімділігі мен рентабельділік деңгейін арттыруға ықпалын тигізді.

Түйінді сөздер: майлы зығыр егісі, ақуыз, зығыр дәнінің майлылығы, ауыспалы егіс, өсімдіктің шикі және құрғақ зат массасы, өсімдіктер ценозы, топырақ құнарлылығы.

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасы аграрлық мемлекет, сондықтан халық шаруашылығындағы ең бастысы мен маңыздысы аграрлық сала. Бүгінгі экономикалық қиын жағдайдан шығудың бірден бір жолы ауыл шаруашылығын дамытып, елімізді отандық жоғары сапалы азық-түлік өнімдерімен және т.б. ауыл шаруа-

шылығы өнімдерінің шикізаттарымен қамтамасыз ету.

Ауыл шаруашылығы саласының тиімділігін арттырудың негізгі міндеттерінің бірі өсімдік шаруашылығын әртараптандыру арқылы майлы дақылдардың өнімділігі мен сапасын арттыру. Қазақстанның солтүстік аймағында майлы дақылдардың перспективалы

түрлерінің бірі майлы зығыр болып табылады [1].

Соңғы жылдары Қазақстанның солтүстік аймағында майлы зығыр егісінің аумағы ұлғайып келеді. Егіс құрылымындағы майлы зығырдың көлемі 2012 жылы 0,3 % (12,9 мың га), ал 2020 жылы – 0,6 % (25,1 мың га), яғни егіс көлемі 2 есеге ұлғайған. Орташа өнімділік 12,2 ц/га, ал жоғары өнімділік – 25,9 ц/га дейінгі көрсеткішті құрады [2].

Майлы зығырдың танымалдылығы біріншіден, экономикалық сипаттамалары қазіргі кезеңде маңызды аргумент болып табылады. Зығыр ең тиімді ерте көктемгі майлы дақыл болып саналады, өйткені оның өнімділігі орташа 20 ц/га асады. Бірқатар есептеулер бойынша 1 гектарға майлы зығыр сеуіп өнім алу, 1 гектар күздік бидай егісінің кемінде 45 ц/га өнімділігіне пара-пар болатын экономикалық көрсеткіштерді қамтамасыз етеді.

Екіншіден, зығырдың тағы бір маңызды агротехникалық ерекшеліктері бар. Майлы зығырды Солтүстік өңірлерде ерте себу мерзіміне (сәуір-мамыр) орай, қысқа вегетация кезеңіне (90 күнге дейін) және жалпы зиянкестердің аз болуына байланысты көптеген дақылдар үшін, оның ішінде күздік бидай үшін жақсы алғы дақыл болып табылады [3-5].

Үшіншіден, вегетациялық кезеңдегі технологиялық ерекшеліктер де зығырдың пайдасына шешіледі. Жазғы егін жинау кезеңіндегі ауа райының қолайсыздығынан егіннің ысырап болу қаупін минимумға дейін төмендетеді, сонан соң дәнді дақылдардан кейін бірден пісіп-жетілген мерзімде жинау техникасын ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді [6].

Зығырды жасыл тыңайтқыш ретінде қолдануға да болады, яғни жасыл масса шіріп, топырақты құнарландырады, ал өсімдіктің тамыр жүйесі азотпен қосымша қоректенуді қамтамасыз

етеді [7-9].

Зығыр өсіруге қолайлы ең жақсы топырақтар: орташа гумусты, төмен гумусты, сілтілі емес тұзданбаған кәдімгі қара топырақтар және қара күлгін топырақтар болып табылады [10-12].

Басқа ауылшаруашылық дақылдарымен салыстырғанда зығыр қоректік заттарды едәуір аз тұтынады, бірақ тамыр жүйесі әлсіз болғандықтан, топырақтың құнарлылығына жоғары талаптар қояды. Бәрінен бұрын, ол азот тыңайтқыштарын шанақтау фазасынан бастап гүлденуге, яғни топыраққа фосфор мен калий тыңайтқыштарын енгізуге дейінгі бүкіл өсу кезеңінде қажет етеді [13-15].

Органикалық тыңайтқыштарды минералды тыңайтқыштарға қосып топыраққа енгізу нәтижесінде топырақтағы ауыр металдардың ығысып шығуына, сондай-ақ майлы зығыр өсімдігінің қарқынды өсу нәтижесінде топырақтың биологиялық белсенділігі артады [16-18].

А.П. Колотовтың зерттеулерінде майлы зығыр егістігінде қолданылған ресурс үнемдеу технологиясының нәтижесінде органикалық тыңайтқыштар дақылдың майлылығын 14-17 %-ға арттырғанын көрсетті [19].

Египеттің ауыл шаруашылығы дақылдары орталығының ғалымдары жүргізген зерттеулер нәтижесінде минералды тыңайтқыштарды органикалық тыңайтқыштармен кешенді түрде енгізу топырақ құнарлылығын арттырып, майлы зығыр өсімдігінің зиянкестермен залалдануын азайтқан, сонымен қатар дәнінің сапасы да артқан [20].

Сондай-ақ көптеген алыс және жақын шетел ғалымдарының зерттеулері топырақ құнарлылығының артуы майлы зығырдың майлылығы мен өндірілетін өнім сапасының едәуір артуын дәлелдеді [21, 22].

Осылайша, минералды және органикалық тыңайтқыштардың көмегімен

зығыр тұқымдарының мүмкін болатын максималды шығымын алу үшін өсімдіктердің өсу және даму процестерін реттеуге, жеке құрылымдық өнім элементтері мен дәннің сапасын мақсатты түрде өзгертуге болады [23, 24].

Солтүстік Қазақстанда өсімдік шаруашылығын әртараптандырып, топырақ құнарлылығын сақтап, егіншілік мәдениетін арттыру арқылы өңірдің негізгі дақылы болып саналатын дәнді, бұршақ, майлы және т.б. ауыл шаруашылығы дақылдарынан сапалы, әрі жоғары өнім жинау бүгінгі таңда өңір дақандарының күн тәртібінде тұрған ең өзекті мәселелерінің бірі. Қазіргі уақытта зығырдан жоғары сапалы өнім алу үшін тұқым селекциясы мен тұқым шаруашылығын дамыту, топырақ өңдеу мен тыңайтқыш қолдану, агротехникалық шараларды талапқа сай жүргізу шешуші факторлардың бірі болып табылады. Сондықтан, жоғарыда келтірілген мәселені шешу жолында аталған мақсат-міндеттерді тереңірек зерттеуді жөн санадық.

МАТЕРИАЛДАР МЕН ӘДІСТЕР

Тәжірибеде майлы зығырды себу арқылы жоғары ақуызды май өнімдерін алу және егіншілікті әртараптық бағытқа ауыстыру арқылы топырақтың құнарлылығын сақтап қана қоймай оны арттыру мүмкіндігі де зерттелді.

Тәжірибеде қойылған міндеттерге байланысты келесі нұсқалар зерттелді:

1 нұсқа: Тыңайтқышсыз (бақылау)

2 нұсқа: N15 P15 K15

3 нұсқа: N30 P30 K30

4 нұсқа: N45 P45 K45

5 нұсқа: N30 P30 K30 + көң 25 т/га

6 нұсқа: N45 P45 K45 + көң 25 т/га

Зерттеу алаңының жалпы ауданы 1,5 га құрады. Мөлдектердің есептік ауданы 100 м² болды. Тәжірибе 4 рет қайталанды. Нұсқалардың орналасуы жүйелі түрге сәйкес келді.

Тәжірибеде жалпыға бірдей қабылданған әдістер бойынша келесі фенологиялық есептеулер мен бақылаулар жүргізілді:

1 майлы зығырдың өсу қалыңдығын есептеу: өну кезеңінде және жинауға дейін;

2 шанақтардың саны мен массасын санау және өлшеу;

3 майлы зығырдың өнім құрылымының негізгі элементтерін анықтау;

4 дәннің 14 %-дық ылғалдылығында тікелей бастыру арқылы майлы зығырдың шығымын есепке алу;

5 дисперсиялық талдау әдісімен алынған мәліметтерді математикалық өңдеу.

Қарастырылған ғылыми бағдарламаға сәйкес дақылды себу кезінде майлы зығырдың Қазақстанның солтүстік аймақтарында және Ресейде аудандастырылған «Қарабалық-7» сорты егілді. Сорт 1979 жылы аудандастырылды, өнімділігі гектарына 14-16 ц құрайды, май мөлшері 39-42 %, вегетациялық кезеңі 80-90 күнді құрайды.

Тәжірибелік зерттеулер майлы зығырдың «Қарабалық-7» сортында минералды және органикалық тыңайтқыштарды оңтайлы түрде қолдануға негізделген.

2019-2021 жылдары минералды және органикалық тыңайтқыштарды қолдану тиімділігін анықтау бойынша далалық зерттеулер Солтүстік Қазақстан облысы, Уәлиханов ауданы, Кішкенекөл елді мекенінің Қызыл Ту ауылындағы «Қызыл Ту-НАН» ЖШС тәжірибелік учаскесінде жүргізілді.

Бұл аймақтың климаты күрт континенталдылықпен қатар ауа-райының күрт өзгергіштігімен сипатталады. Бұл аймақтың қысы тым қатал, әрі ұзақ, ал жазы ыстық болғанымен қысқа мерзімді. 2019-2020 зерттеу жылдары ылғалды болды, мұнда 346,9 мм жауын-шашын түсті, ал ұзақ мерзімді мәліметтер бойынша 223 мм түсуі керек бо-

латын, яғни климаттық нормадан ауытқу 123,9 мм-ді құрады. Жауын-шашынның мөлшері: мамыр (43 мм) – 12 мм-ге; маусым (72,3мм) – 23,3 мм-ге; шілде (120,2 мм) – 59,2 мм-ге; тамыз (52,1 мм) – 2,1 мм; қыркүйек (59,3 мм) – 27,3 мм-ге нормадан асып түсті.

2021 жыл құрғақ жыл болды. Ең құрғақ ай маусымда небәрі 9,9 мм жауын-шашын болды, көпжылдық орташадан айырмашылығы 49,9 мм, нормадан ауытқу 39,2 мм. Ең көп жауған шілде 105 мм-ді құрады, бұл көпжылдық мәліметтерден (61 мм) 44 мм жоғары. Осылайша, ең құрғақ маусым (9,9 мм) және тамыз (21,6 мм) айлары болды. Мамыр айында (16,5 мм) және қыркүйекте (18,6 мм) жауын-шашын мөлшері де шамалы болды.

Орманды дала аймағындағы тәжірибелік учаскенің топырағы – кәдімгі қара топырақ, орташа қарашірікті және орташа ауыр гранулометриялық құрамы бар орташа саздақты, соның салдарынан батпақтану белгілері бар. Топырақтың сығынды рН ортасы аздап сілтілі реакция (рН сығынды 7,8-8,0), Тюрин бойынша гумустың мөлшері 3,5-4,5 %, сіңірілген негіздердің қосындысы 100 г топырақта 33-37 мг-экв., жалпы азот мөлшері 0,55-0,75, фосфор 0,15-0,22, калий 2,66-3,28 %, 100 г топырақта Тюрин-Кононов бойынша жеңіл гидролизденетін нитрат-азот 8-12 мг, Мачигин бойынша жылжымалы фосфор 15-17 мг, алмаспалы калий 120-130 мг.

Солтүстік Қазақстан облысы қара топырақ аймағында орналасқан, бірақ оның топырақ жамылғысы өте алуан түрлі. Жалпы, аймақтағы қара топырақтар екі кіші түрге бөлінеді: сілтісіздендірілген және кәдімгі орташа гумусты. Өңірде кәдімгі орташа гумусты қара топырақтар аймақтың басым бөлігін алып жатыр. Олардың А қуатты горизонты және құрамында 3,5-4,5 % гумус бар. Сіңіру көлемі 35-55 мг-экв/100 г. Сіңірілген негіздердің ішінде кальций басым. Бұл топырақтарда азот және

фосфор аз мөлшерде. Аймақта қара топырақтардың әр түрлі түрлерінен басқа сұр орман топырақтары және егістік емес жерлерде уытты, сортаң және тұзды топырақтар да кездеседі.

Негізінен Солтүстік Қазақстан облысының топырақтары жоғары табиғи құнарлылығымен ерекшеленеді және дәнді, бұршақты, майлы және мал азықтық дақылдардың жоғары өнімділігін қамтамасыз ете алады.

Тәжірибелерді жүргізу кезінде Орта Азия елдері мен Қазақстан үшін әзірленген жемшөп дақылдарын өсірудің жалпы қабылданған әдістемесі бойынша ұстаным мен бірге топырақтың химиялық құрамы Е.В. Аринушкина әдістемесі бойынша жүргізілді [25, 26]. Тәжірибелік деректерді математикалық және статистикалық өңдеу Б.А. Доспеховтың әдістемесі бойынша жүргізілді [27].

НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Тәжірибеде тұқымды себу топырақтың физикалық пісуіне және мамыр айындағы жауын-шашынға байланысты 15 мамырда жүргізілді.

Өсімдіктің қалыңдығы – бұл егіннің маңызды құрамдас бөліктерінің бірі – тығыздық неғұрлым көп болса (белгілі бір аймақтағы өсімдіктер саны, мысалы, 1 м²-ге), соғұрлым өнімділік жоғарылайды.

Вегетациялық кезеңдегі өсімдіктердің тығыздығын байқау өсімдіктердің өсу және даму динамикасы туралы түсінік береді: себілген тұқымдардың қаншасы өсіп шықты («көктеу» фазасы) және қаншасы аман қалды (майлы дақылдарда «тұқымның пісуі» фазасы) [28].

Тәжірибе нәтижелері көрсеткендей, өсіп-өну кезеңінде майлы зығыр өсімдіктерінің қалыңдығы зерттеу жылдарында сыртқы факторларға – жылдың ауа-райы жағдайларына, өсімдіктердің дамуына әсер ететін зиянкестерге, қоректену алаңы үшін оларға

бәсекелестік тудыратын арамшөптерге және т.б. факторларға байланысты гектарына орта есеппен 6212-6868 мың дана өсімдікті құрады. Нәтижесінде зығырдың бүкіл вегетациялық кезеңінде өсімдіктердің өсу қалыңдығының тұрақты төмендеуі байқалады және тұқымның пісу кезеңінде гектарына 5871-6628 мың дана майлы зығыр анықталып, сақталуы 94,5-96,5 %-ды құрады.

Ауылшаруашылық дақылдарының өсу ерекшеліктерін зерттеу барысында уақыт бойынша өсу қарқынын

қадағалау маңызды. Бұл дақылдардың өнімділігін сенімді негіздеуге мүмкіндік береді. Осылайша, орта есеппен үш жыл бойына майлы зығыр өсімдіктерінің өну кезеңінде биіктікте өсуі, тәжірибе нұсқаларына сәйкес 2,2-2,8 см-ге, бүршіктену кезеңінде 2,7-3,2 см-ге, ал пісу кезінде – 1,1-1,5 см. Зерттеу нұсқалары бойынша ең жоғары орташа тәуліктік өсім гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада енгізген нұсқаларда байқалды (1-кесте).

Кесте 1 – Майлы зығырдың тыңайтқыш қолдану ерекшеліктеріне байланысты сызықтық өсу динамикасы (2019-2021 жж.)

Тәжірибе нұсқалары	Кезеңдердегі сызықтық өсу динамикасы, см		
	шығуы	шанақтау	пісуі
Тыңайтқышсыз (бақылау)	15,9	43,3	48,6
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	17,7	51,1	55,6
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	18,2	51,2	58,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	19,8	51,5	59,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + көң 25 т/га	20,5	55,5	61,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + көң 25 т/га	21,2	57,7	62,8

Осылайша, көптеген жылдардағы далалық тәжірибелердің нәтижелерін қорытындылай отырып, біз зығырдың өсу кезеңінде орта есеппен даму кезеңдері (фазалары) бойынша сызықтық өсу динамикасын 15,9-21,2 см, бүршіктену, шанақтау кезеңінде 43,3-57,7 см, ал пісу кезеңінде 48,6-62,8 см болды.

Зерттеулер көрсеткендей, зығыр өсіп, дамыған сайын өсімдіктің биологиялық массасының өсу динамикасы жыл бойына да, орта есеппен де өсіру үрдісі байқалады. Биомассаның ең қар-

қынды жинақталуы гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада енгізген нұсқаларында байқалды және өсу кезеңдерінде сәйкесінше 15,7-15,9 г/м², 34,7-36,8 г/м² және 51,9-53,7 г/м² болды, бұл бақылау нұсқасына қарағанда 1,3-1,5 г/м²; 5,0-7,1 г/м² және 6,4-8,2 г/м² жоғары болды.

Орташа алғанда, үш жыл ішінде майлы дақылдардың қоректенуінің зерттелген нұсқалары дақылдарда биологиялық массаның жинақталу динамикасына әр түрлі әсер етті (2-кесте).

Кесте 2 – Майлы зығырдың тыңайтқыш қолдану ерекшеліктеріне қарай биологиялық салмағының өсу динамикасы, г/м² (орташа 2019-2021 жылдар)

Тәжірибе нұсқалары	Вегетациялық даму кезеңдері		
	көктеп шығуы	шанақтау	гүлдеуі-пісуі
Тыңайтқышсыз (бақылау)	112	513	812
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	117	519	845
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	115	517	855
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	118	525	857
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + көң 25 т/га	121	532	872
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + көң 25 т/га	122	535	875

Тыңайтқыштардың әр түрлі комбинациялары бойынша тәжірибенің нұсқаларына сәйкес, дақылдың өсуінен гүлденуіне дейінгі дамудың жекелеген сатыларынан өту кезінде биомассаның біртіндеп өсуін түпкілікті байқауға болады, мұнда ол орташа есеппен 112-122 г/м² болған. Өсу кезеңі, шанақтау кезеңінде – 513-535 г/м², ал гүлдену кезінде сәйкесінше 812-875 г/м². Мұнда вегетативті массаның максималды өсуі өсімдіктердің гүлдену кезеңінде, ал ең азы өніп шығу кезінде алынғанын көреміз.

Алынған мәліметтер бойынша биологиялық массаның ең көп жинақталуы гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада енгізген нұсқаларында N₃₀P₃₀K₃₀, N₄₅P₄₅K₄₅ тыңайтқыштарын енгізу жылдамдығымен тәжірибе нұсқаларында байқалды. Дақылды жинау алдындағы биологиялық масса 872-875 г/м² құрады, бұл көрсеткіш бақылаудан 60-63 г/м² артық.

Майлы зығырды қоректендіруге арналған минералды тыңайтқыштардың барлық дозаларын ескере отырып, біз гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада енгізген нұсқаларда Солтүстік Қазақстан өңіріндегі кәдімгі қара топырақты өңдеуде ең оңтайлы агротехникалық шаралар екенін байқаймыз, аталған агротехникалық шараларда өсімдік биомассасының өсуі N₄₅P₄₅K₄₅ тыңайтқыштардың нормасының қоректік деңгейінде болды.

Зығыр өсімдігінің биологиялық массасының жинақталуының көрсетілген ерекшеліктері өнімділікті қалыптастыруда өте маңызды екендігі анықталды.

Өсімдіктердің биологиялық массасының жинақталуының аталған ерекшеліктері өнімділіктің қалыптасуында өте маңызды екені анық.

3-кестеге сәйкес, барлық зерттелген нұсқаларда вегетациялық кезеңнің

әртүрлі кезеңдерінде шикі және құрғақ массаның мөлшерін арттырғанын көруге болады. Бұл тыңайтқыштарды қолдану құрғақ масса мөлшері бақылау нұсқасына қарағанда аз ғана өскен. Осыдан тыңайтқыштарды оңтайлы түрде қолдану зығыр өсімдігінің құрғақ және шикі массасының пайда болуына аз дап әсер етеді деген қорытынды шығады.

Өнімділік – аудан бірлігінен алынған тұқымның массасы, сайып келгенде, фотосинтез арқылы анықталады, яғни өсімдіктер құрғақ затты негізінен фотосинтетикалық ферменттер жапырақтарда көміртекті бекітетіндіктен жинайды. Тұқымдардың толысуы процесінде құрғақ заттардың жинақталу қабілеті де өнімділіктің технологиялық процесінің маңызды бөлігі болып табылады және, атап айтқанда, дақылдың сорттық ерекшеліктеріне тығыз байланысты болады [19, 20]. Демек, бұл көрсеткіштер өсімдіктегі 1000 тұқымның массасын да арттыруға септігін тигізді.

Майлы зығыр дақылдарын зерттеу процесінде орташа есеппен бірнеше жыл ішінде ғана емес, сонымен қатар кейбір жылдары да дақыл өсіру мүмкіндігін жақсырақ дәлелдейтін басым шарттар бойынша және тәжірибе нәтижелеріне байланысты толығырақ таныстыратын заңдылықты орнату маңызды.

Алынған деректерді аз және өнімді жылдарға бөлек-бөлек талдау қызықтырады, өйткені олар бір-бірінен ерекшеленеді, және зерттеу барысында біз биологиялық масса мен тұқымның ең көп жиналуы 2020-жылы болғанын, ал ең аз – бірінші және үшінші, яғни 2019, 2021 зерттеу жылдары болғанын анықтадық (кесте 3).

Зерттеу жылдарында орта есеппен жасыл және құрғақ заттардың шығымы зығыр үшін тиісінше 66,8-85,9 және 14,2-21,5 ц/га құрады.

Зерттеу кезінде біз гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада енгізген (N₃₀P₃₀K₃₀, N₄₅P₄₅K₄₅) нұсқаларында (85,9 ц/га) ай-

мақтың табиғат-климатына қарай оңтайлы нұсқа екенін анықтадық, бақылау нұсқасына дейінгі өнімділіктің өсімі 8,7-9,1 ц/га немесе 25,9-26,2 %-ды құрады.

Нақты өнімділік – бұл 1 га егістік, көктемгі өнімді немесе нақты жиналған алқапқа есептегенде өсірілген өнімнің кіріске алынған немесе таза (өңделгеннен кейін) салмағы бойынша анықталатын өнімділік.

Зерттеу нәтижесінде майлы зығыр дәнінің ең жоғары өнімділігі 2020 жылы, яғни орташа 17,4 ц/га өнім алынғандығы анықталды (нұсқалар бойынша 13,9-20,8 ц/га).

Ең төменгі өнімділік қолайсыз ауа райына байланысты 2021 жылы қол жеткізілді және топырақтың құрамындағы қоректік деңгейіне қарамастан 15,8 ц/га құрады (4-кесте). Орташа алғанда, дәннің өнімділігі – 13,0-21,0 ц/га аралығында тіркелді.

Тұқым, дән өнімділігі бойынша аймаққа қолайлы 25 т/га көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада енгізгенде ($N_{30}P_{30}K_{30}$), орташа өнімділігі 19,5 ц/га, бақылауға дейін өсу 6,5 ц/га немесе 50,0 %-ды құрады және 25 т/га көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада енгізген ($N_{45}P_{45}K_{45}$) нұсқаларында, орташа өнімділігі 21,0 ц/га, бақылау нұсқасына дейін өсу 8,0 ц/га немесе 61,5 %-ды құрады.

Танаптық тыңайтқыштардың әсер ету мөлшерін ұлғайту тәжірибесінің нұсқасы тұқым өнімділігінің артуына әкелмеді, керісінше төмендеуі байқалды.

Майлы зығыр дәнінің сапасы Қазақстан Республикасының стандарт-

тарымен нормаланады. МемСт 13586.2-81 барлық дақылдар үшін дайындалған өнімге жіктеу белгіленеді – олар түрлерге, кіші түрлерге бөлінеді. Мәселен түсі, мөлшері, формасы және т.б., сонымен қатар негізгі (есептік) және шектеу нормалары.

Сапасына байланысты майлы дақылдар тауарлы дән ретінде қабылданған кезде класстарға және дәннің түсі, органолептикалық көрсеткіштері, қоспалардың құрамы және арнайы сапа көрсеткіштері анықталатын типтік құрамға бөлінді. Балалар тағамы өнімдерін өндіруге арналған майлы дақылдардың дәніне неғұрлым қатаң жекелеген талаптар белгіленеді. Дәннің сапасын сипаттау үшін мынадай қауіпсіздік көрсеткіштері қолданылды: жалпы (барлық дақылдардың дәніне қатысты); арнайы (жекелеген дақылдардың дәніне қолданылатын). Сыныпты анықтау үшін үлгіні талдау кезінде сапаның жалпы көрсеткіштеріне барлық майлы дақылдар дәнінің кез келген партиясында айқындалатын міндетті белгілер: балғындық белгілері (сыртқы түрі, түсі, иісі, дәмі), зиянкестермен залалдануы, ылғалдылық және арамшөптермен ласлану сияқты т.б. көрсеткіштері жатады.

Ал арнайы сапа көрсеткіштеріне немесе мақсатты көрсеткіштерге дәннің, тұқымның технологиялық қасиеттерін сипаттайтын сапа көрсеткіштері жатады. Зығыр үшін табиғи болмысы (натура), құлау саны, шикі майдың мөлшері мен сапасы, сондай-ақ зақымдалған ұсақ дәндер, аязға үсіген дәндер мен ластану мөлшері анықталды.

Кесте 3 – Майлы зығырдың тыңайтқыш қолдану ерекшеліктеріне байланысты жасыл және құрғақ заттар элементтерінің өнімі (2019-2021 жж.).

Тәжірибе нұсқалары	Көк балауса өнімділігі, ц/га	Құрғақ заттар, %	Құрғақ заттар өнімділігі, ц/га	Қосымша өнім (стандартпен салыстырмалы), ц/га		Қосымша өнім (стандартпен салыстырмалы), %	
				көк балауса	құрғақ заттар	көк балауса	құрғақ заттар
Тыңайтқышсыз (бақылау)	66,8	14,2	11,8	-	-	-	-
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	75,5	15,5	12,9	8,7	1,1	15,5	17,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	82,9	15,9	15,9	16,1	4,1	25,9	29,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	83,7	17,7	18,7	17,9	6,9	26,6	29,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + көң 25 т/га	85,5	19,4	20,2	18,7	8,4	28,2	30,6
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + көң 25 т/га	85,9	21,5	21,9	19,1	10,1	31,1	32,5

Кесте 4 – Майлы зығыр дәнінің тыңайтқыш қолдану жүйесі ерекшеліктеріне байланысты өнімділігі

Тәжірибе нұсқалары	Дән өнімділігі, ц/га				Орташа 2019-2021 жж.	
	2019 жыл	2020 жыл	2021 жыл	Дән өнімділігі	Қосымша өнім стандартпен салыстырмалы, ц/га	Қосымша өнім (стандартпен салыстырмалы, %)
Тыңайтқышсыз (бақылау)	12,8	13,9	12,2	13,0	-	-
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	12,9	14,2	12,6	13,2	0,2	1,5
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	14,6	15,9	13,3	14,6	1,6	12,3
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	17,8	19,3	15,8	17,6	4,6	35,4
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + көң 25 т/га	19,5	20,2	18,8	19,5	6,5	50,0
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + көң 25 т/га	20,2	20,8	21,9	21,0	8,0	61,5
ЕАМА ₀₅ (НСР ₀₅)	2,1	1,9	1,5			

ҚОРЫТЫНДЫ

Солтүстік Қазақстанның далалы және орманды дала жағдайындағы зерттеулердің нәтижелері бойынша қорытынды:

1. Шығу қалыңдығы бойынша көрсеткіштер (6868 дана/га) гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада енгізген ($N_{30} P_{30} K_{30}$) нұсқасында байқалды, сонымен қатар егісті жинау алдындағы өсімдіктің сақталуы да аталған нұсқада (96,5 %) болды.

2. Өсімдіктегі тәуліктік орташа биомассның гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада ($N_{30} P_{30} K_{30}, N_{45} P_{45} K_{45}$) енгізгенде (51,9 г/м²) нұсқаларында шығу кезеңінен бастап гүлдеу пісу кезеңдерінде басқа нұсқалардан ерекшеленгені байқалды.

3. Өнімділіктің ең жоғары деңгейі гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада ($N_{45} P_{45} K_{45}$) енгізгенде (21,0 ц/га),

гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада ($N_{30} P_{30} K_{30}$) енгізгенде (19,5 ц/га) нұсқаларында арында тиісінше бақылау нұсқасына қарағанда 6,0-8,5 ц/га артық болды.

4. Зерттеудің экономикалық тиімділігі гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада ($N_{45} P_{45} K_{45}$) енгізгенде (339050 тг/га), гектарына 25 т көң және минералды тыңайтқыштарды оңтайлы нормада ($N_{30} P_{30} K_{30}$) енгізген нұсқасында (308250 тг/га). Аталған топырақ өңдеу нұсқаларындағы майлы зығарды өсіру-дегі рентабелділік деңгейі 218-206 %-ға тең болды.

5. Сондай-ақ, тыңайтқыштарды оңтайлы түрде қолдану бақылау нұсқасымен салыстырғанда өнімділікті едәуір арттырды. Зерттеу нәтижесіне сәйкес тыңайтқыш қолдану арқылы басқа нұсқаларға қарағанда ең жоғары өнімділікке қол жеткізілді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Артемов И.В., Болотова Н.С. Интенсификация производства энергетических кормов на основе использования льна // Кормопроизводство. – Москва. – 2007.

– № 12. – С. 22-25.

2 Государственная программа развития АПК Республики Казахстан на 2017-2021 годы [Электронный ресурс]: – Астана. – 2017. Режим доступа: – URL: <http://www.eurasiancommission.org> 2017, свободный.

3 Долгополова Н.В., Малышева Е.В., Нагорных А.В., Воронина А.А., Ковынев Б.М. Основа биологизации земледелия сельскохозяйственных агроландшафтов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – №7. – С. 6-11.

4 Башкин В.Н. Современные проблемы биологизации земледелия // Жизнь Земли. – 2022. – №2. – С. 180-191.

5 Коинова А.Н. Биологизация земледелия: реалии и перспективы // АгроФорум. – 2019. – №7. – С. 41-47.

6 Кузнецова Р.Я. Масличные культуры на корм. – Л.: Колос, - 1997. – 152 с.

7 Лукин С.В. Влияние биологизации земледелия на плодородие почвы и продуктивность агропромышленности // Земледелие. – 2021. – №1. – С. 11-15.

8 Масалов В.Н., Березина Н.А., Лобков В.Т., Бобкова Ю.А. Управление плодородием почв на основе интенсификации биологических факторов в почвах земледелия // Вестник ОрелГАУ. – 2021. – №3 (90). – С. 10-17.

9 Дудкин И.В., Дудкина Т.А. Биоэнергетическая оценка биологизации земледелия// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – №2. – С. 6-10.

10 Kiryushin, V.I. The Management of Soil Fertility and Productivity of Agrocenoses in Adaptive-Landscape Farming Systems / V.I. Kiryushin// Eurasian Soil Science. -2019. -Vol. 52. – № 9. – P. 1137–1145.

11 Sainju, U.M., Lenssen, A.W., Allen, B.L., Jabro, J.D., Stevens, W.B. Stacked crop rotations and cultural practices for canola and flax yield and quality// Agronomy Journal. – 2020. – №112 (3). – P. 2020-2032.

12 Piggini, Colin, Atef Haddad, Yaseen Khalil, Stephen Loss, Mustafa Pala. Piggini Effects of tillage and time of sowing on bread wheat, chickpea, barley and lentil grown in rotation in rainfed systems in Syria// Field Crops Research. – 2014. – №173. – 57-67 p.

13 Xie, Y., Li, Y., Qi, Y., Wang, L., Zhao, W., Li, W., Lv, Z. Effects of Phosphorus Supply on Seed Yield and Quality in Flax// Agronomy. – 2022. – №12. – P. 3225.

14 Klein, J., Zikeli, S., Claupein, W., & Gruber, S. Linseed (*Linum usitatissimum*) as an oil crop in organic farming: Abiotic impacts on seed ingredients and yield. // Organic agriculture. – 2017. - №7. – P.1-19.

15 Vozhehova, R., Borovyk, V., Konovalova, V., Kokovikhin, S., Biliaieva, I., Lykhovyd, P., Bidnyna, I. Evaluation of productivity and drought tolerance of oil-seed flax (*linum usitatissimum* L.) varieties depending on the conditions of humidification and mineral nutrition in the south of ukraine// AgroLife Scientific Journal. – 2020. – №9. – P. 362-373.

16 Сорокина О.Ю. Минеральное питание льна масличного при использовании традиционных и новых органоминеральных удобрений// Масличные культуры. – 2018. – №3 (175). – С. 46-51.

17 Белопухов, С. Л., Сюняев, Н. К., Сюняева, О. И., Дмитриевская, И. И. Агро-экологическая оценка последствий органоминеральных удобрений при выращивании масличного льна на легких дерново-подзолистых почвах// Агрохимия. – 2015. – №6. – С. 37-43.

18 Першаков А. Ю., Белкина Р. И., Сулейменова А. К. Отзывчивость сортов льна масличного на возрастающие нормы минеральных удобрений// Вестник Красноярского ГАУ. – 2021. - №. 6 (171). – С. 11-17.

19 Колотов, А. П., Бородулина, Ф. А. Реакция льна масличного на минеральные удобрения при бессменном посеве// Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5 (182). – С. 35-42.

20 Abd Eldaiem, M. A. M., & El-Borhamy, A. Effect of nitrogen, phosphor and potassium fertilization on yield of flax and quality under sandy soils// Journal of Plant Production. – 2015. – №6 (6). – P. 1063-1075.

21 Dilenssie, A. , Desalegn, T., & Ashagre, H. Effect of nitrogen fertilizer rates on seed yield and oil quality of linseed (*Linum usitatissimum* L.) varieties in Welmera District, Central Highland of Ethiopia// Journal of Science and Sustainable Development. – 2020. - №8. – P. 62-73.

22 Mohammed, A. A., Abbas, J. M., & Al-Baldawi, M. H. K. Effect of plant source organic fertilizers on yield and it's components of linseed cultivars// The Iraqi Journal of Agricultural Science. – 2020 – № 51. – P. 86-95.

23 Соколов Н. А., Дьяченко О. В., Бабыяк М. А. Тенденции биологизации земледелия брянской области// Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – №2. – С. 65-73.

24 Лобков В.Т., Абакумов Н.И. , Бобкова Ю.А. , Наполов В.В. Интенсификация

биологических факторов воспроизводства плодородия почвы в земледелии: монография – Орел: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. – 160 с.

25 Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами// ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. – М., - 1983. – 197 с.

26 Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Москва: МГУ, 1970. – 489 с.

27 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985. Агропромиздат – 351 с.

28 Майсурян Н.А., Степанов В.Н. и др. Лен// Растениеводство. - Москва: Колос, - 1981.- С. 371-372.

REFERENCES:

1 Artemov I.V., Bolotova N.S. Intensification of the production of energy feeds based on the use of flax// Feed production. – Moscow. - 2007. – № 12. – P. 22-25.

2 Gosudarstvennaya programma razvitiya APK Respubliki Kazakhstan na 2017-2021 gody [Electronic resource]: Астана. – 2017. Rezhim dostupa: – URL: <http://www.eurasiancommission.org> 2017, free.

3 Dolgopolova N.V., Malysheva E.V., Nagornyykh A.V., Voronina A.A., Kovynev B.M. The basis of biologization of agriculture of agricultural landscapes// Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2021. – № 7. – P. 6-11.

4 Bashkin V.N. Modern problems of biologization of agriculture// Life of the Earth. – 2022. – № 2. – P. 180-191.

5 Kosinova A.N. Biologization of agriculture: realities and prospects// AgroForum. – 2019. – № 7. – P. 41-47.

6 Kuznetsova R.Ya. Oilseed crops for feed. – L.: Kolos, - 1997. – 152 p.

7 Lukin S.V. Influence of biologization of agriculture on soil fertility and productivity of agro-industry (on the upland of the Belgorod region)// Agriculture. – 2021. – № 1. – P. 11-15.

8 Maslov V.N., Berezina N.A., Lobkov V.T., Bobkova Yu.A. Soil fertility management based on the intensification of biological factors in agricultural soils// Bulletin of the OrelGAU. – 2021. – №3 (90). – P. 10-17.

9 Dudkin I.V., Dudkina T.A. Bioenergetic assessment of biologization of agriculture// Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. – 2017. – No. 2. – P. 6-10.

10 Kiryushin, V.I. The Management of Soil Fertility and Productivity of Agroecosystems in Adaptive-Landscape Farming Systems / V.I. Kiryushin// Eurasian Soil Science. -2019. - Vol. 52. – № 9. – P. 1137-1145.

11 Sainju, U.M., Lenssen, A.W., Allen, B.L., Jabro, J.D., Stevens, W.B. Stacked crop rotations and cultural practices for canola and flax yield and quality// Agronomy Journal. – 2020. – №112 (3). – P. 2020-2032.

12 Piggin, Colin, Atef Haddad, Yaseen Khalil, Stephen Loss, Mustafa Pala. Piggin Effects of tillage and time of sowing on bread wheat, chickpea, barley and lentil grown in rotation in rainfed systems in Syria// Field Crops Research. – 2014. – № 173. – 57-67 p.

13 Xie, Y., Li, Y., Qi, Y., Wang, L., Zhao, W., Li, W., Lv, Z. Effects of Phosphorus Supply on Seed Yield and Quality in Flax// Agronomy. – 2022. – №12. – P. 3225.

14 Klein, J., Zikeli, S., Claupein, W., & Gruber, S. Linseed (*Linum usitatissimum*) as an oil crop in organic farming: Abiotic impacts on seed ingredients and yield// Organic agriculture. – 2017. - №7. – P. 1-19.

15 Vozhehova, R., Borovyk, V., Konovalova, V., Kokovikhin, S., Biliaieva, I., Lykhovyd, P., Bidnyna, I. Evaluation of productivity and drought tolerance of oil-seed flax (*linum usitatissimum* L.) varieties depending on the conditions of humidification and mineral nutrition in the south of Ukraine// *AgroLife Scientific Journal*. – 2020. – №9. – P. 362-373.

16 Sorokina O.Yu. Mineral nutrition of oilseed flax when using traditional and new organomineral fertilizers// *Oilseed crops*. – 2018. – №3 (175). – P. 46-51.

17 Belopukhov, S. L., Syunyaev, N. K., Syunyaeva, O. I., Dmitrevskaya, I. I. Agroecological assessment of the aftereffect of organo-mineral fertilizers in the cultivation of oilseed flax on light sod-podzolic soils// *Agrochemistry*. - 2015. – No. 6. – P. 37-43.

18 Pershakov A. Yu., Belkina R. I., Suleimenova A. K. Responsiveness of oilseed flax varieties to increasing norms of mineral fertilizers// *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*. – 2021. - № 6 (171). – P. 11-17.

19 Kolotov, A. P., Borodulina, F. A. Reaction of oilseed flax to mineral fertilizers at permanent sowing// *Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*. – 2022. – № 5 (182). – P.35-42.

20 Abd Eldaiem, M. A. M., & El-Borhamy, A. Effect of nitrogen, phosphor and potassium fertilization on yield of flax and quality under sandy soils// *Journal of Plant Production*. – 2015. – №6 (6). – P. 1063-1075.

21 Dilenssie , A. , Desalegn, T., & Ashagre, H. Effect of nitrogen fertilizer rates on seed yield and oil quality of linseed (*Linum usitatissimum* L.) varieties in Welmera District, Central Highland of Ethiopia// *Journal of Science and Sustainable Development*. – 2020. – №8. – P. 62-73.

22 Mohammed, A. A., Abbas, J. M., & Al-Baldawi, M. H. K. Effect of plant source organic fertilizers on yield and it's components of linseed cultivars// *The Iraqi Journal of Agricultural Science*. – 2020 – № 51. – P. 86-95.

23 Sokolov N. A., Dyachenko O. V., Babyak M. A. Trends in biologization of agriculture in the Bryansk region// *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. – 2021. – №2. – P. 65-73.

24 Lobkov V.T., Abakumov N.I., Bobkova Yu.A. , Polov V.V. Intensification of biological factors of reproduction of soil fertility in agriculture: monograph – Orel: Publishing House of the Oryol State Agrarian University, 2016. - 160 p.

25 Methodological guidelines for conducting field experiments with fodder crops// V.R. Williams Institute of Feed . – M., - 1983. – 197 p.

26 Arinushkina E.V. Manual on chemical analysis of soils. Moscow: Moscow State University, 1970. – 489 p.

27 Dospekhov B.A. Methodology of field experience. – M., 1985. Agropromizdat – 351 p.

28 Mysuryan N.A., Stepanov V.N. etc. Flax // *Vegetation*. – Moscow: Kolos, 1981. - S. 371-372.

РЕЗЮМЕ

М.Ж. Аширбеков^{1*}, Н.В. Малицкая¹, М.А. Аужанова²,
А.К. Хаймулдинова³, Н.М. Джумадилова³

ВЛИЯНИЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЛЬНА
МАСЛИЧНОГО В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

¹НАО «Северо-Казахстанский университет» имени М. Козыбаева,
150000, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86, Казахстан, *
e-mail: mukhtar_agro@mail.ru

²НАО «Кокшетауский университет» имени Ш. Уалиханова,
020000, г. Кокшетау, ул. Абая, 76, Казахстан

³НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева»,
090000, Астана, ул. Сатпаева, 2, Казахстан

В статье показано, что в агропромышленном комплексе Северного Казахстана большое внимание уделяется вопросам повышения плодородия почв, урожайности сельскохозяйственных культур, увеличения производства зерна, кормов и других культур на основе научно обоснованной системы земледелия. В настоящее время посевная площадь должна осуществляться в системе севооборота и особое место занимает проблема обеспечения населения высокобелковыми и сбалансированными жирными продуктами питания. Внедрение льна масличного в диверсифицированные виды полевых севооборотов способствует не только обеспечению народного хозяйства масличными продуктами, но и улучшению агрофизических, биологических и агрохимических свойств обыкновенных черноземов. Кроме того, льняное семя содержит большое количество сбалансированного и легко усваиваемого белка, растительного масла, различных сахаров и углеводов, а также основных витаминов и микроэлементов, необходимых в рационе питания. Полевые опытно-экспериментальные исследования проводились выявления влияния эффективности применения минеральных и органических удобрений на улучшение плодородия почв, формирование размеров и качество посевов льна, определению наиболее эффективного их варианта в северном регионе Казахстана. Оптимальное применение минеральных и органических удобрений вызвало положительное влияние ценоза растений льна на плотность, в частности, на полевую всхожесть растений, динамику роста растений, накопление сырой и сухой массы растений льна. Оптимальное применение минеральных и органических удобрений способствовало кроме повышения плодородия почвы, новый урожайности растений и рентабельности выращивания льна масличного.

Ключевые слова: посевы льна масличного, протеин, жирность льняного семени, севооборот, масса сырого и сухого вещества растения, ценоз растений, плодородие почвы.

SUMMARY

M.Zh. Ashirbekov*¹, N.V. Malitskaya¹, M.A. Auzhanova²,

A.K. Khaimuldinova³, N.M. Jumadilova³

THE INFLUENCE OF ORGANO-MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD AND QUALITY
OF OILSEED FLAX IN NORTHERN KAZAKHSTAN

¹NJSC «North Kazakhstan University named after M. Kozybayev»,
150000, Petropavl city, Pushkin street, 86, North-Kazakhstan region, Kazakhstan,

*e-mail: mukhtar_agro@mail.ru

²NJSC «Kokshetau University named after Shokhan Ualikhanov»,
020000, Kokshetau city, Abai street, 76, Kazakhstan

³NJSC «Eurasian National University named after L.N. Gumilyov»,
090000, Astana, Satpaev street, 2, Kazakhstan

The Abstract: The article shows that in the agro-industrial complex of Northern Kazakhstan, much attention is paid to the issues of progressive improvement of soil fertility, crop yields, increasing the production of grain, feed and other crops based on a scientifically based farming system. Currently, the acreage should be carried out in the crop rotation system and a special place is occupied by the problem of providing the population with high-protein and balanced fatty foods. The introduction of oilseed flax into diversified types of field crop rotations contributes not only to providing the national economy with oilseed products, but also to improving the agrophysical, biological and agrochemical properties of ordinary chernozems. In addition, flaxseed contains a large amount of balanced and easily digestible protein, vegetable oil, various sugars and carbon waters, as well as essential vitamins and trace elements needed in the diet. Field experimental studies were conducted to identify the effect of the effectiveness of mineral and organic fertilizers on improving soil fertility, the formation of the size and quality of flax crops, and to determine the most effective option in the northern region of Kazakhstan. The optimal use of mineral and organic fertilizers caused a positive effect of flax plant cenosis on the density, in particular, on the field germination of plants, plant growth dynamics, accumulation of raw and dry mass of flax plants. The optimal use of mineral and organic fertilizers contributed in addition to increasing soil fertility on plant yields and profitability of growing oilseed flax.

Key words: Oilseed flax crops, protein, flaxseed fat content, crop rotation, mass of raw and dry plant matter, plant cenosis, soil fertility.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

1 Әшірбеков Мұхтар Жолдыбайұлы – «Агрономия және орман шаруашылығы» кафедрасының доценті, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы,
e-mail: mukhtar_agro@mail.ru

2 Малицкая Наталья Владимировна – «Агрономия және орман шаруашылығы» кафедрасының доценті, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты,
e-mail: natali_gorec@mail.ru

3 Аужанова Мария Асылханқызы – «Ауыл шаруашылығы және Биоресурстар» кафедрасының аға оқытушысы, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты,
e-mail: auzhanovam@bk.ru

4 Хаймулдинова Алтынгүл Құмашқызы - «Стандарттау, сертификаттау және метрология» кафедрасының доценті м.а., техника ғылымдарының кандидаты,
e-mail: ahaymuldinova@mail.ru

5 Джумадилова Назым Мұратқазықызы, техника ғылымдарының магистрі, «Стандарттау, сертификаттау және метрология» кафедрасының аға оқытушысы,
e-mail: ahaymuldinova@mail.ru