

*М.А. Ibraeva<sup>1</sup>, U.M. Makhanova<sup>\*2</sup>*

*<sup>1</sup>Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry named after U.U. Uspanov, Almaty, Kazakhstan, [ibraevamar@mail.ru](mailto:ibraevamar@mail.ru)*

*<sup>2</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [mahanova08@mail.ru](mailto:mahanova08@mail.ru)\**

## **INFLUENCE OF LICORICE (*GLYCYRRHIZA GLABRA L*) ON THE NUTRIENT REGIME OF SALINE SOILS OF SOUTHERN KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

The article considers the issues of phytoreclamation of saline soils by cultivating licorice (*Glycyrrhiza glabra*) and its effect on their nutrient regime. The relevance of the research is that in the southern half of the Republic, saline soils have a tendency to steadily grow not only due to changes in soil formation factors, but also due to increased anthropogenic impact. Their development is achieved by a classic method, the essence of which is the leaching of salts from the soil and ground layer against the background of a drainage and collector network. The main disadvantage of the noted method is the use of a huge amount of water. In this regard, the purpose of the research was to determine the effects of licorice on the nutrient regime of saline soils of Southern Kazakhstan with different levels of salinity to develop a biological method of reclamation. The advantage of the latter over similar methods is that when growing licorice, a large volume of water is not spent, and due to the biological characteristics of the plant, it carries easily soluble salts with the above-ground mass, ensures a decrease in the level of groundwater and enriches the soil with organic matter.

Field experiments were conducted on the territories of three pilot farms in Southern Kazakhstan, which differ in the level of soil salinity. The studies showed that growing licorice in conditions of slightly, moderately and strongly saline soils does not affect the provision of soils with humus. However, growing licorice in soils with different levels of salinity provides an increase in available forms of nitrogen, phosphorus and potassium, and their gradation by at least one level, which was confirmed by cartograms of their provision. Licorice removes easily soluble salts from the soil and ground layer, and also helps to reduce the level of mineralized groundwater, and its root mass provides additional supply of organic matter, and also improves the physicochemical properties, biological activity of soils, and generally increases its fertility.

**Key words:** Southern Kazakhstan, saline soils, secondary salinization, salt accumulation, phytomelioration, plant, licorice (*Glycyrrhiza glabra L*).

**FTAXP 68.37.13**

**DOI** <https://doi.org/10.37884/4-2024/13>

*А.С.Кочоров, Е.А. Утельбаев\*, В.Н. Давыдова, Б.Б.Базарбаев, А.С.Харитонова, Т.Б. Нелис, А.С.Алдабергенев*

*«А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС Шортанды ауданы, Ақмола облысы, Қазақстан [kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru), [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru)\*, [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru), [vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru), [tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com), [alena-92-14@mail.ru](mailto:alena-92-14@mail.ru), [aldabergenov1964@bk.ru](mailto:aldabergenov1964@bk.ru)*

## **СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚТЫ АЙМАҒЫНДА ӘР ТҮРЛІ ӨСІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖАҒДАЙЫНДА МАЙЛЫ ЗЫҒЫРДЫҢ (*LINUM USITATISSIMUM L.*) ФИТОСАНИТАРЛЫҚ ЖАҒДАЙЫ МЕН ӨНІМДІЛІГІ**

### *Аңдатпа*

Мақалада солтүстік Қазақстанның оңтүстік карбонатты қаратопырағы жағдайында 2023 және 2024 жылдар аралығында майлы зығырды дәстүрлі, минималды және нөлдік

технологиямен өсіру барысында зиянкестердің, аурулардың және арамшөптердің дамуы мен таралуы бойынша зерттеу нәтижелері келтірілген. Майлы зығырды өсіруде тұқымды себуге дайындауда Seedspog S инновациялық биопрепараты Пилигрим, к.с. химиялық тұқым дәрілегішпен салыстырмалы зерттеліп, тұқымның себу сапа көрсеткіштеріне, танаптық өңгіштігіне және тамыр шірігі ауруының дамуы мен таралуына әсері анықталған. Зерттеу жылдарында орташа жоғары танаптық өңгіштікті биопрепарат қолданылған нұсқа көрсетіп, ол химиялық препарат қолданылған нұсқадан 2,8-3,8% және бақылау нұсқасынан 10,5-11,3% жоғары болған. Алайда, тамыр шірігінің таралуы мен дамуын тежеу және жою кезінде Seedspog S биопрепаратының тиімділігі Пилигрим, к.с. препаратынан төмендеу болған. Әр түрлі технология аясында майлы зығырды өсіруде қорғау шараларының кешенін қолдану тұқымдық инфекцияның, топырақ фитопатогендерінің, вегетация барысында аурулардың, зығыр трипсінің, біржылдық және көпжылдық даражарнақты және қосжарнақты арамшөптердің дамуы мен таралуы деңгейінің төмендеуін қамтамасыз етіп, бақылау нұсқасымен салыстырғанда 19,4-25,4% қосымша өнім алуға мүмкіндік берген. Майлы зығырдың зерттеу нұсқалары арасында ең жоғары өнімділік көрсеткіші минималды технологияны қолдану аясында алынып, орташа 2 жылда 12,5-12,6 ц/га құраған.

**Кілт сөздер:** *Майлы зығыр, зығыр аурулары, тұқым дәрілегіштер, арамшөптер, зиянкестер, өнімділік.*

### ***Кіріспе***

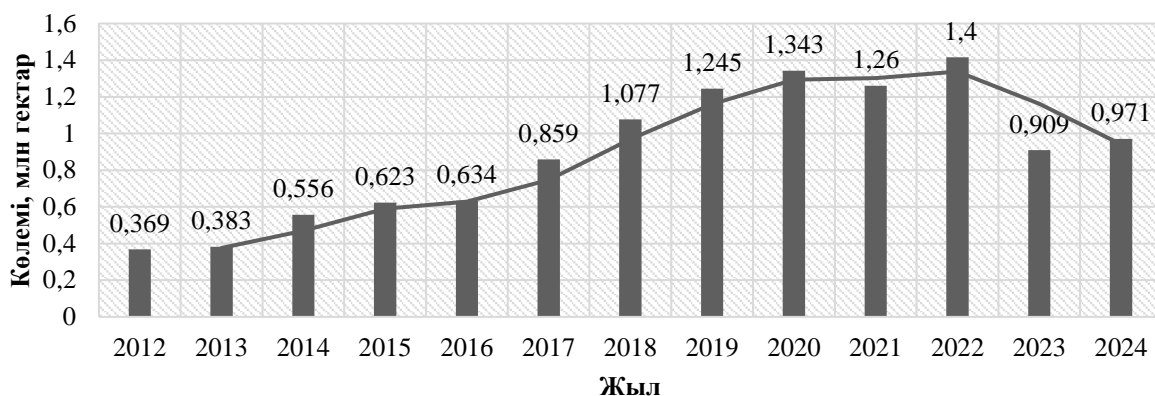
Әлемдегі және Қазақстан Республикасындағы маңызды техникалық дақылдардың бірі - зығыр болып табылады. Техникалық майлардың ішінде өндіріс көлемі бойынша зығыр майы әлемде бірінші орында тұр. Ол металл өңдеу, электротехникалық, полиграфиялық, былғары аяқ киім, тоқыма, тамақ, медициналық, парфюмерия және басқа да көптеген салаларда кеңінен қолданылады [1].

Майлы зығыр Қазақстан үшін аса маңызды және болашағы бар дақыл болып табылады, оның егіс алқаптары айтарлықтай ұлғайды және қазір 1 млн гектарға жетті. Соңғы 13 жылда егіс алқаптары 2012 жылы 0,369 млн гектардан 2024 жылы 0,971 млн гектарға дейін ұлғайды. Егіс көлемінің ең жоғары көрсеткіші 2022 жылы - 1,415 млн гектарды құрады (сурет 1), ал 2020 жылы рекордты – 1,058 тонна тұқым жиналып, әлемде көшбасшы болды. Негізгі егіс алқаптары Қазақстанның солтүстігінде Ақмола (0,137 млн га), Қостанай (0,340 млн га) және Солтүстік Қазақстан (0,449 млн га) облыстарында орналасқан [2].

Соңғы жылдары майлы дақылдарды, атап айтқанда республиканың солтүстік облыстарында өсіру кезінде энергияылғалүнемдеу технологиясына, яғни өнімді ауыспалы егістерде топырақты минималды және нөлдік өңдеуге басымдық беріледі.

Алайда, энергияылғалүнемдеу технологиясы бойынша дақылдарды өсіру кезінде фитосанитарлық жағдайдың нашарлауы байқалады. Фитофагтар санының көбеюі, тары тәріздес және көпжылдық атпатамырлы арамшөптермен дақылдардың ластану деңгейінің жоғарылауы, сондай-ақ, өсімдік қалдықтары мен топырақта сақталатын патогендердің жинақталуы байқалады. Зиянды организмдердің теріс әсерінің нәтижесінде дақылдардың өнімділігі мен тұқым сапасы төмендейді. Осыған байланысты, майлы дақылдарды минималды және нөлдік технологиямен өсіру кезінде қорғаныс шараларын қолдану, атап айтқанда, зиянды организмдер кешеніне қарсы өсімдіктердің вегетациялық кезеңінде тұқымдарды дәрілеу және егістіктерді өңдеу өте маңызды [3,4,5].

Майлы зығырдан жоғары және сапалы өнім алуға кедергі келтіретін факторлардың бірі аурулардың кең таралуы. Отандық және шетелдік ғалымдардың зерттеулерінің нәтижелері бойынша вегетациялық кезеңде фузариоз, альтернариоз, полиспороз, антракноз, пасмо, фомоз, күңгірт дақтар және бактериоз сияқты аурулар, сондай-ақ тұқым инфекциялары: фузариоз, антракноз, аскохитоз, полиспороз болып табылады [7,8,9].



**Сурет 1** - Қазақстан Республикасында майлы зығырдың 2012-2024 жылдар аралығындағы егіс көлемінің өзгеру динамикасы, млн гектар [6]

Жоғарыда айтылғандарға байланысты Солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағы жағдайында дәстүрлі және энергиялығал үнемдеу технологияларын қолдануда аурулардың түрлік құрамы мен олардың кешенінен қорғау жүйесін зерделеу, фитосанитарлық жағдайын оңтайландыру майлы зығыр дақылының өнімі мен сапасын арттыруға мүмкіндік беретін өзекті тапсырмалардың бірі болып табылады.

Осыған байланысты зерттеу мақсаты солтүстік Қазақстанның құрғақ дала аймағында әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында (дәстүрлі, минималды, нөлдік) майлы зығырдың фитосанитарлық жағдайын оңтайландыру барысында химиялық және биологиялық негіздегі тұқым дәрілегіштердің кең тараған ауруларға қарсы тиімділігін анықтау болып табылды.

Алға қойылған мақсатқа жету үшін келесідей міндеттер қойылды: тұқымдық материалдың себу сапа көрсеткіштеріне тұқым дәрілегіштердің әсерін анықтау; зерттелетін нұсқалардың әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында өсімдіктер жиілігінің және өнімділігінің қалыптасуына әсерін анықтау; майлы зығыр егістігінде кең тараған арамшөптер мен зиянкестерге қарсы қолданылған препараттардың тиімділігін есептеу.

**Зерттеу материалы мен әдістемесі**

Танаптық тәжірибелер 2023-2024 жылдары Ақмола облысы, Шортанды ауданы «А.И. Бараев ат. АШҒӨО» ЖШС-нің «Өсімдік қорғау» зертханасының тұрақты тәжірибе алқабында 5 танапты дәнді сүр танапты ауыспалы егіс жүйесі жағдайында жүргізілді. Зертханалық талдаулар және басқа да сараптау жұмыстары «Өсімдік қорғау» зертханасының мамандандырылған зертханаларында жасалынды.

Танаптық тәжірибе Б.А. Доспеховтың әдістемесіне сәйкес салынды [10]. Қолданылған сорт майлы зығырдың Кустанайский янтарь сорты. Мөлдек ауданы 100 м × 4,2 м = 420 м<sup>2</sup>, қайталаным саны - 3, есептеу алаңшасы - 100 м<sup>2</sup>. Тұқымды себу мөлшері – 50 кг/га. Себу мерзімі – 20-25 мамыр аралығы (аймаққа ұсынылған оңтайлы себу мерзімі), себу тәсілі – қатарлы, дәстүрлі және минималды өсіру технологиясында СЗС – 2,1 сепкіші қолданылды (түренді), ал нөлдік өсіру технологиясында Amazone (DMC, анкерлі сошникті) сепкіші қолданылды, тұқымды себу тереңдігі ауа райы жағдайына және сепкіш түріне байланысты 4-5 см аралығы болды. Алғы дақыл сүр танаптан кейінгі 2 бидай (кесте 1).

**Кесте 1** - Майлы зығырды әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында себу алдындағы тұқымды өңдеу

Тәжірибе нұсқалары		Қайталанымдар		
Өсіру технологиясы	Себу алдындағы тұқымды өңдеу	I	II	III
Дәстүрлі	Бақылау	1	10	19
	Фунгицид - Пилигрим, к.с.	2	11	20
	Биопрепарат - Seedspor S	3	12	21
Минималды	Бақылау	4	13	22
	Фунгицид - Пилигрим, к.с.	5	14	23

	Биопрепарат - Seedspor S	6	15	24
Нөлдік	Бақылау	7	16	25
	Фунгицид - Пилигрим, к.с.	8	17	26
	Биопрепарат - Seedspor S	9	18	27

## Тәжірибе нұсқаларының сипаттамасы

### 1. Майлы зығырды өсіру технологиясы бойынша нұсқалар

1.1 Дәстүрлі өсіру технологиясы жағдайында алғы дақылды жинап алғаннан кейін жүргізілді:

- топырақты күзгі терең өңдеу 24-27 см тереңдікке;
- қар тоқтату желтоқсан айының II онкүндігінде;
- көктемде топырақтың физикалық пісіп жетілуі кезінде ылғал жабу;
- себу алдында топырақты беткі 12-14 см тереңдікке өңдеу.

1.2 Минималды өсіру технологиясы жағдайында көктемде себуге дейін 10-14 тәулік бұрын танап жаппай әсер ететін глифосат негізіндегі гербицидтермен өңделді. Топырақтың механикалық өңделуі тек СЗС - 2,1 сепкішімен тұқымды себу барысында болды.

1.3 Нөлдік өсіру технологиясы жағдайында көктемде себуге дейін 10-14 тәулік бұрын танап жаппай әсер ететін глифосат негізіндегі гербицидтермен өңделді. Топырақтың механикалық өңделуі болмады.

### 2. Майлы зығырдың тұқымын себуге дейін өңдейтін препараттарға сипаттама

Химиялық препарат: *Пилигрим, к.с.* – әсер етуші заты - Тиаметоксам 350 г/л + флутриафол 87 г/л + металаксил 43 г/л. Инновациялық, үшқұрамды, жүйелі фунгицидті және инсектицидті әсер ететін дәнді және дәндібұршақты дақылдардың тұқымдарын тұқымдық, топырақтық, ауалық ауру инфекцияларынан және сорғыш, кеміргіш зиянкестерден қорғауға арналған препарат.

Биологиялық препарат: *Seedspor S* - HANSE PLANT компаниясының инновационды биопрепараты, ол – *Mycorriza propagules* 10 колоний/мл, *Trichoderma*  $>1 \cdot 10^7$  спор/мл бактерий *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*  $>2 \cdot 10^7$  спор/мл тірі организмдерінен және Fe - 2%, Zn - 0.5%,  $K_2O$ ,  $P_2O_5$ , MgO, CaO микроэлементтерінен тұрады. Құрамында азот, фосфор, калий және микроэлементтер темір және цинк бар тыңайтқыш, сондай-ақ, 100% тұқымды себу алдында өңдеуге арналған таза микробиологиялық өнім болып табылады. Ауа райының, экологияның және фитосанитарлық жағдайдың қолайсыздығында да бір ретті өңдеу арқылы өнімділікті жоғарылатуға арналған биопрепарат. Нематодалар мен топырақ фитопатогендеріне қарсы тиімділігі жоғары.

### 3. Майлы зығырдың вегетациясы барысында танапты аурулар, арамшөптер және зиянкестерге қарсы жалпы өңдеу аясы

Танапты жалпы өңдеу аясына майлы зығырдың вегетациясы барысындағы кең тараған ауруларға қарсы фунгицидті, арамшөптерге қарсы гербицидті және зиянкестерге қарсы инсектицидті өңдеулер жатады. Бұл жұмыстар 1 кестедегі тәжірибе танабының кескінінде көрсетілмеді, себебі, олар бақылау нұсқасынан басқа барлық нұсқаларда жалпы қолданылды. Алайда қолданылған фунгицидтер, гербицидтер және инсектицидтердің биологиялық тиімділіктері бақылау нұсқаларымен салыстырыла отырып, анықталып зерттеу нәтижелерінде көрсетілді.

1. Майлы зығыр егістігі фузариозды солу және антракноз ауруларына қарсы вегетация барысында Солигор, к.э. фунгицидімен 0,8 л/га мөлшерлемесімен өңделді.

*Солигор, к.э.* - әсер етуші заты – 53 г/л Пропиконазол + 224 г/л Спироксамин + 148 г/л Тебуконазол. Дәнді, дәндібұршақ, майлы дақылдарды аурулар кешенінен қорғайтын, үшқұрамды жүйелі әсер ететін фунгицид.

2. Гербицидті өңдеу майлы зығырдың «қосқұлақ» (елочка) фазасында жүргізілді. Біржылдық және көпжылдық қосжарнақты арамшөптерге қарсы Секатор турбо, м.д. гербициді 0,75 мл/га мөлшерімен қолданылды, ал даражарнақты арамшөптерге қарсы Селект, к.э. гербициді 0,5 л/га мөлшерімен қолданылды.

*Секатор турбо, м.д.* – әсер етуші заты - 25 г/л йодосульфуронметил-натрия, 100 г/л амидосульфурон, 250 г/л мефенпир-диэтил (антидот). Бидай, арпа, жүгері, майлы зығыр егістіктерінде біржылдық және көпжылдық қосжарнақты арамшөптерге қарсы қолданылатын жоғарытаңдамалы гербицид.

*Селект, к.э.* – әсер етуші заты – клетодим, 120 г/л. Талғап әсер ететін гербицид. Біржылдық және көпжылдық дара жарнақты арамшөптерге қарсы қолданылатын, сондай-ақ, дәнді дақылдар мен жүгері дақылының қоспа сеппелерін жоятын, тиімділігі жоғары гербицид.

2. Инсектицидті өңдеу майлы зығырдың «бүрлену» фазасының басында зығыр трипсіне - *Thrips linarius* қарсы Энжио 247, с.к. препаратымен 0,2 л/га мөлшерінде жүргізілді.

*Энжио 247, с.к.* – әсер етуші заты – тиаметоксам, 141 г/л + лямбда - цигалотрин, 106 г/л зиянкестердің көп түрлеріне жүйелі және жанаспалы әсері бар инсектицид.

**Алға қойылған тапсырмаларға сәйкес келесідей есептеулер, бақылаулар мен талдаулар жүргізілді:**

1. Тұқымның себу сапа көрсеткіштері Мемлекеттік Сортсынау әдістемесіне сәйкес жүргізілді [11]. ГОСТ 12038-84 сәйкес өну энергиясы және зертханалық өңгіштік көрсеткіштерін анықтадық [12]. Тұқымды ылғалданған екі қабатты сүзгілі қағаздарын Петри табақшаларына орналастырып өсірдік. Өну энергиясын 3 тәуліктен кейін, ал зертханалық өңгіштігін 7 тәуліктен кейін есептедік [13].

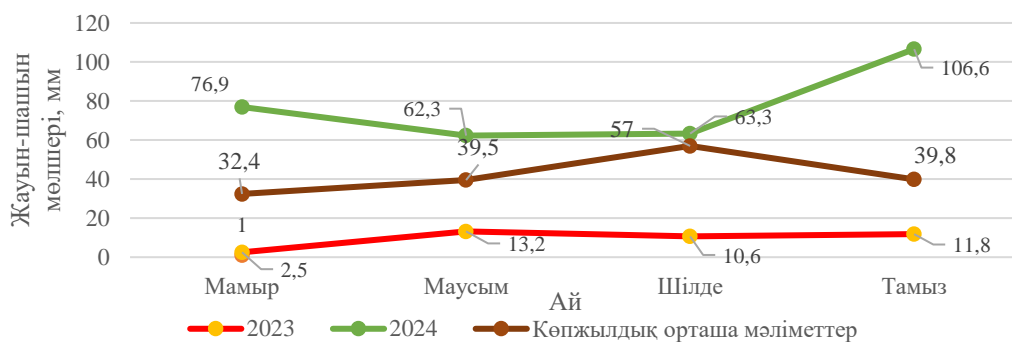
Ғылыми зерттеу жұмыстары фитопатология, энтомология және гербологияда жалпы мақұлданған әдістемелерге сәйкес жүргізілді. Өсімдіктердің ауруларының таралуы, дамуы динамикасы А.Е. Чумакова, Т.И. Захаровой, И.И. Минкевича әдістемесі бойынша анықталды [14]. Зиянкестердің дамуы мен таралуын, санын есептеу барысында Солтүстік Қазақстан жағдайында тексерілген, жетілдірілген, жалпы мақұлданған әдістемелер қолданылды [15]. Гербологиялық мониторинг пен ластануды шұғыл зерттеулерде академик Т.С. Мальцевтің әдістемесі бойынша және сандық әдіс арқылы жүргізілді [16].

Майлы зығыр өнімі 100 % тазалықпен 12% ылғалдылыққа есептей отырып, селекционды Wintersteiger комбайнымен жиналды [17].

Мәліметтерді математикалық өңдеу SNEDECOR бағдарламасы арқылы жүргізілді [18].

#### ***Зерттеу нәтижелері мен талқылау***

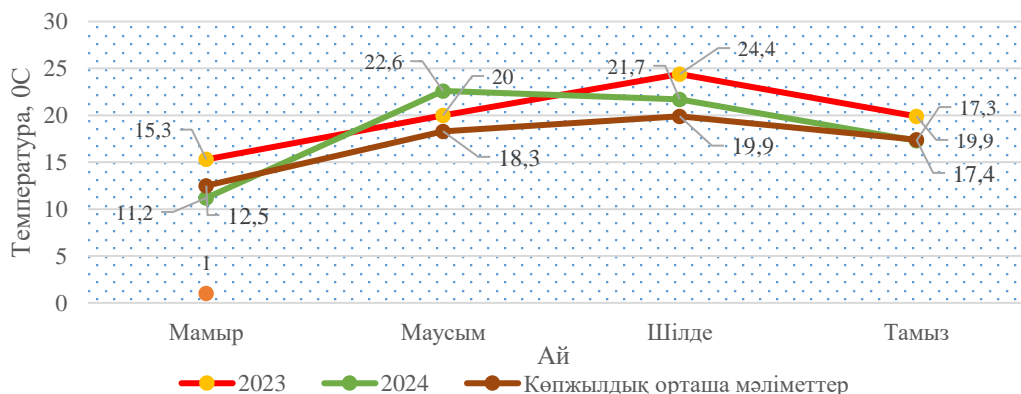
Агрометеорологиялық жағдайлар, жалпы алғанда, майлы зығырдың вегетациялық кезеңінде жауын-шашынның айтарлықтай жетіспеушілігімен ерекшеленді, әсіресе, 2023 жыл. 2023 жылы өсімдіктер өте құрғақ және құрғақ жағдайда дамыды - ГТК (гидротермиялық коэффициент) мамыр-маусым айларында 0,3-тен 0,6 аралығында болды, бұл мәдени дақылдар және арамшөптердің өсуіне және дамуына кері әсер етті. Дақылдардың вегетациялық кезеңінде (мамырдан тамызды қоса алғанда) - 38,1 мм жауын-шашын түсті, бұл жауын-шашынның орташа көп жылдық мөлшерінен 130,6 мм-ге аз. Мамыр және маусым айларында жауын - шашынның жалпы мөлшері - 15,7 мм, бұл орташа көпжылдық жауын-шашын мөлшерінен 56,2 мм төмен болды. Вегетациялық кезеңнің одан әрі ағымы өте құрғақ жағдайда өтті. Шілде-тамыз айларында жауын-шашынның жетіспеушілігі -74,4 мм құрады, ал шілде мен тамыз айларында температура режимі 2,3-4,5°C жоғары болды. 2023 жылмен салыстырғанда 2024 жылы жауын-шашынның жеткілікті мөлшері мамыр айында орташа көпжылдық деректерден 44,5 мм-ге, маусымда 22,8 мм-ге, шілдеде 6,3 мм-ге және тамызда 66,8 мм-ге жоғары түсті. Ағымдағы 2024 жыл ылғалдылығы бойынша майлы зығырдың өсуі мен дамуына, вегетативті массасының қалыптасуына және майлы зығырдың саңырауқұлақ ауруларының қарқынды дамуы мен таралуына қолайлы болуымен сипатталады (сурет 2).



Сурет 2 - Майлы зығырдың вегетациясы кезеңінде түскен жауын-шашын мөлшері, мм.

2023 жылы жауын-шашынның аз болуы температураның жоғарылауымен қатар жүрді. Мамыр-тамыз айларындағы орташа тәуліктік ауа температурасы орташа көпжылдық деректерден 2,8 – 4,5<sup>0</sup>С жоғары болды. Түнгі ауа температурасының төмендеуі мен бозқырау тіркелмеді, ең төменгі температура маусымның II онкүндігінде байқалды және +4,6-5,7<sup>0</sup>С болды, максималды температура шілденің II онкүндігінде байқалды және +37,5-38,2<sup>0</sup>С болды. 2023 жылмен салыстырғанда 2024 жылы майлы зығырдың вегетациялық кезеңіндегі температура режимі орташа көпжылдық деректер деңгейінде болды, мамыр айында 1,3<sup>0</sup>С – ге төмен, ал маусым мен шілде айларында 1,8-4,3<sup>0</sup>С жоғары болды. Тамыз айында ауаның орташа айлық температурасы көпжылдық көрсеткіштер деңгейінде болды және тұқымның қалыптасуы мен пісуіне оң ықпалын тигізді.

Метеорологиялық жағдайларды талдаудан майлы зығыр дақылдарының өсуі мен дамуы үшін вегетациялық кезеңдегі қалыптасқан жылу режимінің параметрлері салыстырмалы түрде қолайлы болғанын көруге болады (сурет 3).



Сурет 3 - Майлы зығырдың вегетациясы кезеңіндегі орташа айлық температура көрсеткіштері, <sup>0</sup>С.

Біздің зерттеулерімізде тұқымның себу сапа көрсеткіштеріне жүргізген талдауда химиялық және биологиялық препаратты қолдану аясында өңделмеген тұқыммен салыстырғандағы әсері анықталды. Талдау нәтижесі бойынша тұқымның өну энергиясы химиялық препарат қолданылған нұсқада жоғары болды, жылдарға байланысты 79,0 - 80,5%. Биопрепарат қолданылған нұсқада айтарлықтай айырмашылық байқалмады жылдарға байланысты 2,0 - 1,2% төмен болды. Тұқымның зертханалық өңгіштігінде де сондай заңдылық анықталды. Алайда бақылау нұсқасымен салыстырғанда айтарлықтай жоғары тиімділікті көрсетті (кесте 2).

**Кесте 2 - Майлы зығырдың тұқымының зертханалық өңгіштігіне тұқым дәрілегіштермен өңдеудің әсері**

Нұсқа	2023 жыл		2024 жыл	
	Өну энергиясы, %	Зертханалық өңгіштік, %	Өну энергиясы, %	Зертханалық өңгіштік, %
Бақылау	72,0	88,0	73,0	89,3
Пилигрим, к.с.	79,0	94,0	80,5	95,0
Seedspor S	77,0	90,0	79,3	93,5

Агробиоценоздағы оңтайлы өсімдік жиілігі жоғары тұқым өнімі мен жақсы технологиялық сапа көрсеткіштерін қалыптастыратыны белгілі. Осыған орай, әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында химиялық және биологиялық негіздегі тұқым дәрілегіштердің әсері анықталды. 2023-2024 жылдары жүргізілген танаптық зерттеулер көрсеткендей өсіру технологиясына байланыссыз майлы зығырды химиялық және биологиялық негіздегі препараттармен өңдеу танаптық өңгіштіктің бақылау нұсқасымен салыстырғанда жоғарылауын қамтамасыз етті. Зерттеу жылдарында орташа жоғары танаптық өңгіштікті биопрепарат қолданылған нұсқа көрсетті 59,6-62,3%, ол химиялық препарат қолданылған нұсқадан 2,8-3,8 % және бақылау нұсқасынан 10,5-11,3% жоғары болды. Өсіру технологиялары арасында айтарлықтай айырмашылық болмады, алайда, майлы зығырдың өсіп дамуының алғашқы фазаларында құрғақшылық жағдайында өткен 2023 жылы минималды технология аясында танаптық өңгіштік дәстүрлі және нөлдік технологиялармен салыстырғанда жоғары қалыптасып, оңтайлы өсімдік жиілігін қалыптастырды (кесте 3).

**Кесте 3 - Әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында тұқым дәрілегіштердің майлы зығырдың танаптық өңгіштігіне әсері**

Тәжірибе нұсқалары		Танаптық өңгіштік				Орташа, %
Өсіру технологиясы	Тұқымды себу алдында өңдеу	2023 год		2024 год		
		дана/м <sup>2</sup>	%	дана/м <sup>2</sup>	%	
Дәстүрлі	Бақылау	290,0	48,3	315,0	52,5	50,4
	Пилигрим, к.с.	322,0	53,7	370,0	61,7	57,7
	Seedspor S	345,0	57,5	393,0	65,5	61,5
	<i>ЕТАА<sub>05</sub></i>					0,48
Минималды	Бақылау	292,3	48,7	320,0	53,3	51,0
	Пилигрим, к.с.	329,0	54,8	385,0	64,2	59,5
	Seedspor S	350,0	58,3	397,0	66,2	62,3
	<i>ЕТАА<sub>05</sub></i>					0,48
Нөлдік	Бақылау	285,0	47,5	304,0	50,7	49,1
	Пилигрим, к.с.	320,5	53,4	352,0	58,6	56,0
	Seedspor S	340,0	56,7	375,0	62,5	59,6
	<i>ЕТАА<sub>05</sub></i>					0,49

Майлы зығырдың "егін көгі" фазасында біз өсімдіктердің тамыр шірігі ауруымен залалдануын анықтадық, олардың қоздырғыштары *Fusarium ssp.*, *Alternaria ssp.* және т.б. саңырауқұлақтары болып табылды, бұл майлы зығыр өскіндерінің сиреп түсуіне немесе тіпті толық жойылуына әкелуі мүмкін. 2023 жылы тамыр шірігінің таралу деңгейі 2024 жылмен салыстырғанда төмен болды, бұған жауын-шашынның аз, ал ауа температурасының жоғары болу жағдайлары ықпал етті. Нөлдік технологияда аурудың таралуы мен даму деңгейі дәстүрлі және минималды технологиямен салыстырғанда жоғары болды. Көптеген ғалымдардың пікірінше, нөлдік технологияда дақылдар мен арамшөптердің өсімдік қалдықтарының жинақталуы саңырауқұлақ ауруларының қоздырғыштарын сақталуына және қыстап шығуына мүмкіндік береді. Тамыр шірігінің таралуы мен дамуын тежеу және жою кезінде Seedspor S биопрепаратының тиімділігі Пилигрим, к.с. препаратынан төмендеу болды (кесте 4).

**Кесте 4 - Өсіру технологиясына байланысты майлы зығырдың тамыр шірігі ауруына қарсы тұқым дәрілегіштердің тиімділігі**

Тәжірибе нұсқалары	Өсіру технологиясы					
	Дәстүрлі технология		Минималды технология		Нөлдік технология	
	P	R	P	R	P	R
2023 жыл						
Бақылау	47,3	3,7	49,0	5,5	51,3	6,9
Пилигрим, к.с.	22,5	1,3	24,5	2,0	24,0	2,8
Seedspor S	25,7	2,1	28,9	3,2	29,5	4,1
2024 жыл						
Бақылау	50,1	2,48	52,9	3,57	55,1	4,53
Пилигрим, к.с.	24,1	0,69	26,5	1,1	28,7	1,45
Seedspor S	28,7	1,21	31,1	1,77	35,2	2,4

Ескертпе: P – таралуы, R - дамуы

Біздің тәжірибелерімізде майлы зығырдың вегетациялық кезеңінде ең кең тараған аурудың бірі майлы зығырдың фузариозды солуы болды. Танаптық тәжірибеде аурудың таралуы барлық нұсқаларда анықталды. Алғашқы айқын белгілері "егін көгі" мен "қос құлақ" фазаларында байқалды, тұқымжарнағы жапырақтары ішке қарай бүгіліп, содан кейін алғашқы жапырақтары сарғайып, көп ұзамай қоңырланып, қурап, толығымен тіршілігін тоқтатты.

**Кесте 5 - Майлы зығырдың егістігінде фузариозды солу мен жапырақ антракноздына қарсы қолданылған фунгицидтің тиімділігі, 2023-2024 жылдарға орташа**

Өсіру технологиясы	Тәжірибе нұсқалары	Фузариозды солу,%		Антракноз,%	
		Залалдануы	Биолог. тиімділігі	Залалдануы	Биолог. тиімділігі
Фунгицидпен өндеуге дейін					
Дәстүрлі технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	1,2	-	1,3	-
	Бақылау	2,1	-	1,4	-
Минималды технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	1,6	-	1,6	-
	Бақылау	2,1	-	1,8	-
Нөлдік технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	1,8	-	1,4	-
	Бақылау	1,8	-	1,6	-
Фунгицидпен өндегеннен кейін 10 тәуліктен кейін					
Дәстүрлі технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	2,4	71,4	2,6	74,0
	Бақылау	8,4	-	10,2	-
Минималды технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	2,3	73,9	2,3	72,6
	Бақылау	8,8	-	8,4	-
Нөлдік технология	Солигор, к.э. – (0,8 л/га)	2,5	72,8	2,3	74,4
	Бақылау	9,2	-	9,0	-
Фунгицидпен өндегеннен кейін 20 тәуліктен кейін					
Дәстүрлі технология	Солигор, к.э. – (0,6 л/га)	2,3	76,3	2,2	79,2
	Бақылау	9,7	-	10,	-
Минималды технология	Солигор, к.э. – (0,6 л/га)	2,2	78,6	2,1	77,1
	Бақылау	10,3	-	9,2	-
Нөлдік технология	Солигор, к.э. – (0,6 л/га)	2,6	75,9	2,3	76,5
	Бақылау	10,8	-	9,8	-

Вегетациялық кезеңде майлы зығырда ауа-тамшылы фитопатогендердің барлық түрлері анықталмады. 2023-2024 жылдары инфекция көздеріне және ауа-райына байланысты майлы зығыр егістігінде фузариозды солу, антракноз аурулары пайда болды. Бұл ауруларға қарсы Солигор, к.э. фунгициді 0,8 л/га мөлшерімен жалпы ая ретінде қолданылды. Орташа алғанда, 2 жылдық зерттеу барысында, әртүрлі өсіру технологиялары бойынша майлы зығыр егістігін



Солигор, к.э. фунгицидімен өндегеннен кейін 10 тәулікте, фузариозды солуға қарсы - 71,4-73,9% және антракнозаға қарсы 72,6-74,4% биологиялық тиімділігі анықталды.

Солигор, к.э. фунгицидінің ең жоғары тиімділігі 20 тәуліктен кейін анықталды фузариозды солуға қарсы - 75,9-78,6% және антракнозаға қарсы - 76,5-79,2% құрады (кесте 5).

Майлы зығырдың ұсынылған өсу фазасы мен арамшөптерді өңдеу фазасында көпжылдық және біржылдық қосжарнақты және даражарнақты арамшөптер кешеніне гербицидтермен өңдеу жұмыстары жүргізілді. Майлы зығырдың қосқұлақ (елочка) фазасында қосжарнақты арамшөптер, олардың ішінде атпатамырлы көпжылдық түрлер – далалық қалуен, далалық шырмауық және біржылдық түрлеріне - ақ алабұта, гүлтәжі, жұмыршақ т.б. қарсы Секатор турбо м.д. гербициді - 0,75 мл/га мөлшерімен қолданылды. Ал одан кейін жаппай шыққан біржылдық дара жарнақты арамшөптер – тауық тарысы мен қара сұлыға қарсы бұрлену фазасында Селект, к.э. гербициді - 0,5 л/га қолданылды. Қолданылған гербицидтердің биологиялық тиімділігін есептеу үшін сандық әдісті қолдана отырып, 1м<sup>2</sup> алаңшадағы арамшөптердің саны өңдеуге дейін, өңдеуден кейін 21 тәуліктен кейін және жинар алдында анықталды. Алынған мәліметтерге сәйкес гербицидтердің биологиялық тиімділігі есептелінді. Қолданылған гербицидтердің жоғары биологиялық тиімділігі дәстүрлі технология қолданылған нұсқаларда алынды - Селект, к.э. гербициді 93,2-84,4%, ал Секатор турбо м.д. гербициді – 90,6-82,1% көрсетті. Қолданылған гербицидтердің майлы зығырдың өсіп дамуына кері әсері байқалмады (кесте 6).

**Кесте 6** - Әр түрлі өсіру технологиясы жағдайында майлы зығыр егістігінде арамшөптерге қарсы қолданылған гербицидтердің биологиялық тиімділігі, 2023-2024 жылдарға орташа

Нұсқа	Арамшөптер саны, дана/м <sup>2</sup>			Биологиялық тиімділігі, %		
	Өңдеу алдында	21 тәуліктен кейін	Жинау алдында	Өңдеу алдында	21 тәуліктен кейін	Жинау алдында
<b>Дәстүрлі технология</b>						
Бақылау	8,7	20,3	28,5	-	-	-
	16,3	22,5	32,1	-	-	-
Селект, к.э.	9,3	1,5	4,9	-	93,2	84,4
Секатор турбо, м.д.	18,8	2,4	6,6	-	90,6	82,1
<b>Минималды технология</b>						
Бақылау	9,0	20,3	29,2	-	-	-
	17,0	25,3	32,3	-	-	-
Селект, к.э.	9,7	1,7	5,3	-	92,0	83,2
Секатор турбо, м.д.	18,9	3,0	6,9	-	89,3	80,3
<b>Нөлдік технология</b>						
Бақылау	9,1	20,7	29,2	-	-	-
	16,5	24,6	32,4	-	-	-
Селект, к.э.	9,7	1,8	6,3	-	91,6	79,9
Секатор турбо, м.д.	19,4	3,3	7,5	-	88,6	80,1

Зерттеу жылдарында майлы зығыр егістіктерінде кездескен негізгі зиянкес – Зығыр трипсі – *Thrips linarius* Uzel болып табылды. Зығыр трипсінің қоректенуі барысында майлы зығырдың солып, бүрісуі байқалады, нәтижесінде жапырақтары мен бүрлері қоңырланып, құрғап кетеді. Өсу нүктесінің зақымдануынан сабақтың қарқынды бұтақтануы жүреді, соның әсерінен өнімділік пен тұқым сапасы төмендейді.

Зығыр трипсін есептеу майлы зығырдың қосқұлақ кезеңінен бастайды. Мөлдектік диагоналі бойынша 10 орыннан 20 өсімдік тексеріледі. Экономикалық зиянды шегі анықталады. Әрі қарай күресу жұмыстары ұйымдастырылып, жүргізіледі.

Біздің зерттеулерімізде зығыр трипсіне қарсы Энжио 247, с.к. инсектициді 0,2 л/га мөлшерімен қолданылды. Биологиялық тиімділігі 1 және 3 тәуліктен кейін есептелінді (кесте 7).

**Кесте 7 - Зығыр трипсіне қарсы қолданылған Энжио 247, с.к. инсектицидінің биологиялық тиімділігі, 2023-2024 жылдарға орташа**

Нұсқа	1 өсімдіктегі зығыр трипсінің саны, дана			Биологиялық тиімділік, %	
	Өңдеуге дейін	Есептеу күні			
			1	3	1
<b>Дәстүрлі технология</b>					
Бақылау	11,6	9,5	8,7	-	-
Энжио 247, с.к.	9,3	2,2	1,3	76,8	85,1
<b>Минималды технология</b>					
Бақылау	12,4	10,6	11,3	-	-
Энжио 247, с.к.	10,2	2,7	1,8	74,5	84,1
<b>Нөлдік технология</b>					
Бақылау	13,5	11,2	10,2	-	-
Энжио 247, с.к.	11,1	2,9	1,6	74,1	84,3

Ескерту: зығыр трипсінің ЭЗШ 1 өсімдікке 3 дана немесе қоныстануы 20% көп емес

7 кестеде көрсетілгендей бақылау нұсқасында инсектицидпен өңдеуге дейін зығыр трипсінің саны экономикалық зиянды шектен асып тұрды, әсіресе, нөлдік технологияда олардың саны 13,5 дана 1 өсімдікке көрсетті. Энжио 247, с.к. инсектицидін қолданғаннан кейін олардың саны 1 тәуліктен кейін 2,2-2,9 және 3 тәуліктен кейін 1,3-1,8 дана 1 өсімдікке дейін төмендеді. Энжио 247, с.к. инсектицидінің жоғары биологиялық тиімділігі дәстүрлі технология қолданылған нұсқаларда алынды – 76,8-85,1%.

**Кесте 8 - Әр түрлі өсіру технологиясы аясында тұқым дәрілегіштердің майлы зығыр тұқымының өнімділігіне әсері, 2023-2024 жылдарға орташа**

Тәжірибе нұсқалары		Тұқым өнімділігі, ц/га	Қосымша өнімділік	
Өсіру технологиясы	Тұқымды себу алдында өңдеу		ц/га	%
Дәстүрлі	Бақылау	9,2	-	-
	Пилигрим, к.с.	12,2	3,0	24,6
	Seedspor S	12,0	2,8	23,9
	<i>ETAA05</i>	0,44		
Минималды	Бақылау	9,4	-	-
	Пилигрим, к.с.	12,6	3,2	25,4
	Seedspor S	12,5	3,1	24,8
	<i>ETAA05</i>	0,57		
Нөлдік	Бақылау	8,3	-	-
	Пилигрим, к.с.	10,5	2,2	20,9
	Seedspor S	10,3	2,0	19,4
	<i>ETAA05</i>	0,43		

Біздің зерттеулерімізде майлы зығырды өсіру технологияларына және тұқымды себу алдындағы өңдеу бойынша зерттелетін нұсқаларға және қалыптасқан ауа-райына байланысты өнімділік орташа есеппен 10,3 – 12,6 ц/га аралығында болды. 2023 жылы құрғақшылық жағдайында тұқым өнімділігі төмен болған кезде салыстырмалы түрде жоғары көрсеткіштер минималды өңдеу технологиясын қолданатын нұсқаларда алынды. 2024 жылғы қолайлы ауа-райы жағдайында, әсіресе, майлы зығырдың вегетация барысында түскен жауын-шашынның жеткілікті мөлшері (сурет 2) өнімділіктің жоғары қалыптасуына негіз болды. Дегенмен, минималды өсіру технологиясын қолданатын нұсқаларда шамалы артықшылық анықталды. Зығырды препараттармен өңдеу кезінде тұқым өнімділігінің жоғарылау үрдісі байқалады.

Орташа 2 жылда бақылау нұсқасымен салыстырғанда зерттеу нұсқаларында өнімділік 2,0-3,0 ц/га жоғары қалыптасты (кесте 8).

Біздің зерттеулерімізде Seedspog S биопрепаратын қолдану нұсқасы жоғары экологиялық қауіпсіздікпен қатар жоғары тиімділікке ие болды, бұл оларды майлы зығыр өсіру кезінде өндірісте қолдануға және осы саладағы басқа ғалымдардың одан әрі зерттеулеріне ұсынуға мүмкіндік береді. Биологиялық жүйелердің артықшылығы өсімдіктерге химиялық жүктемені азайту арқылы олардың экологиялық қауіпсіздігін арттыру, қымбат химиялық заттарды биологиялық өнімдермен алмастыру арқылы аз шығындармен, препараттардың өсімдіктерге тигізетін стресстік фитоуыттылығын азайту болып табылады.

Ғалымдардың пікірінше (Bindu Y., Vikender K. et al., 2022) биотикалық және абиотикалық стресс факторлары бүкіл әлемде зығыр өндірісін арттыруға негізгі кедергілер болып табылады. Майлы зығырдың өнімділігіне Европа елдерінде фузариозды солу, альтернариоз, фитотфтороз, ақ ұнтақ, тат және пасмо сияқты саңырауқұлақ аурулары қатты әсер етеді, ал Азия елдерінде, әсіресе Үндістанда және басқа да Азия елдерінде өсірілетін майлы зығыр түрлі аурулар мен зиянкестерді ескермегенде құрғақшылықтан, тұзданудан және ыстықтан зардап шегеді. Сонымен қатар, бұл ыстық, тропикалық елдердің жылы климаты жоғары тұқым өнімділігі мен талшықтың сапасына әсер ететін ұзақ салқын маусымды қамтамасыз ете алмайды. Нәтижесінде бұл елдердегі өнімділік сол деңгейде қалды [19].

Көптеген тәжірибелер көрсеткендей, қазіргі ауыл шаруашылығында тұқымдарды жоғарыда аталған саңырауқұлақ ауруларына қарсы себу алдында дәрілеусіз жоғары және сапалы өнім алу мүмкін емес, дегенмен көптеген ғалымдардың пікірінше [20] майлы зығыр сорттарының фузариозға және басқа ауруларға төзімділігі бойынша селекция жүргізіліп, белгілі бір жетістіктерге жетті. Алайда, келесі ғалымдардың нәтижелері бойынша саңырауқұлақ ауруларынан шығын 80-100% дейін жетеді (Rashid K. Y., 2003). Rashid K. Y. және т.б. ғалымдардың сипаттамасы бойынша саңырауқұлақ микроконидиялары зығыр тамырының жасушаларына еніп, содан кейін жасуша ішіне тамыр тініне енеді. Олар өніп, осылайша тамырларды бітеп, су мен қоректік заттардың қозғалуына жол бермейді, нәтижесінде эпинастия пайда болады, содан кейін прогрессивті солу және жойылу [21].

Біздің тәжірибелерімізде майлы зығыр өсірудің әртүрлі технологиялары аясында аурудың таралу және даму дәрежесінде айтарлықтай айырмашылық анықталған жоқ. Алайда, дәстүрлі технология қолданылған нұсқаларда, минималды және нөлдік технологиялар қолданылған нұсқалармен салыстырғанда фузариум мен антракноздың дамуы мен таралуының шамалы төмендеуі байқалды. Біз қолданған Seedspog S биопрепараты жоғары экологиялық қауіпсіздікпен қатар патогендерді тежеудің жоғары тиімділігін көрсетті, бұл оларды өндірісте және одан әрі зерттеулерде қолдануға ұсыныс беруге негіз болады.

### **Қорытынды**

Зерттеу нәтижелері бойынша майлы зығыр тұқымын себуге дейін дәрілеу өсіру технологиясына байланыссыз қуатты егін көгінің қалыптасуына оң әсер етті. Танаптық өңгіштік бойынша өсіру технологиялары арасында айтарлықтай айырмашылықтар болмады, алайда Seedspog S биопрепараты қолданылған нұсқаларда бақылау нұсқаларымен салыстырғанда орташа – 11,1;11,3;10,5 % және Пилигрим, к.с. фунгициді қолданылған нұсқалармен салыстырғанда орташа – 3,8;2,8;3,6 % жоғары қалыптасты. Тұқым дәрілегіштерін қолдану тамыр шірігі ауруының дамуы мен таралуы деңгейін төмендетіп, сау өсімдіктердің өсіп дамуына әсерін тигізді. Тамыр шірігі ауруының тежеліп, төмендеуі Пилигрим, к.с. препараты қолданылған нұсқаларда анықталды. Ал оның жоғары деңгейі нөлдік технология аясында тіркелді. Вегетация кезеңінде майлы зығырда *Fusarium ssp.*, *Colletotrichum ssp.* фитопатогендері тудыратын фузариозды солу және антракноз аурулары анықталды. Оларға қарсы қолданылған Солигор к.э. фунгициді жоғары биологиялық тиімділікті көрсетті, ол 20 тәуліктен кейін - 75,9-79,2% құрады. Майлы зығырдың негізгі зиянкесі зығыр трипсіне қарсы қолданылған Энжио 247, с.к. инсектицидінің биологиялық тиімділігі 3 күннен кейінгі есептеуде 84,1-85,1 % болды. Ал арамшөптер кешеніне қарсы қолданылған Селект, к.э. және Секатор турбо м.д. гербицидтерінің бактық қоспасы 21

тәуліктен кейін дара жарнақты арамшөптерге қарсы - 91,6-93,2%, қосжарнақты арамшөптерге қарсы - 88,6-90,6% биологиялық тиімділікті көрсетті. Зерттеу жылдарында майлы зығырдың фитосанитарлық жағдайын онтайландыру өнімділіктің жоғарылауын қамтамасыз етті, ал оның ең жоғары көрсеткіші минималды технология аясында Seedspro S биопрепаратын қолданғанда алынды 10,3-12,6 ц/га.

**Алғыс:** Зерттеу жұмыстары «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтары үшін өзгермелі климат жағдайында ауыл шаруашылығы өнімдерін рентабельді өндіру үшін тұрақты егіншілік жүйелерін құрастыру және енгізу» BR22885719 ғылыми техникалық бағдарлама шеңберінде жүргізілді.

### Пайдаланылған әдебиеттер

1. Qiu Cai Sheng, Gani Stybayev, Wang Yu Fu, Almagul Begalina, Long Song Hua, Aliya Baitelenova, Guo Yuan, Sembek Arystangulov, Kang Qing Hua, Gulden Kipshakpayeva, Zhao Xin Lin & Dilnur Tussipkan. Flax Varieties Experimental Report in Kazakhstan in 2019, Journal of Natural Fibers, 2022. 2356-2365
2. Alexander Kanapin, Anastasia Samsonova, Tatyana Rozhmina, Michael Bankin, Anton Logachev and Maria Samsonova. The Genome Sequence of Five Highly Pathogenic Isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. Lini Molecular Plant-Microbe Interactions Vol 33, №9, 2020. 1112–1115
3. Пивень В.Т., Семеренко С.А., Сердюк О.А., Медведева Н.В. Защита посевов льна масличного от болезней и вредителей в условиях Южного Федерального округа РФ // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2011. - Выпуск #1. - С.146-147.
4. К.М. Mussynov, Z.S. Suleimenova, S.S. Bekenova, Y.A. Utelbayev et. al Diseases of flax (*Linum usitatissimum*) and substantiation of protective measures in the conditions of the dry steppe zone of Northern Kazakhstan. Annals of Agri-Bio Research, 2019. 24 (1):82–87.
5. А.С. Кочоров, А.К. Тулеева, Е.А. Утельбаев\*, В.Н. Давыдова, Б.Б. Базарбаев // Особенности и регулирование фитосанитарной обстановки в посевах горчицы при возделывании в степной зоне северного Казахстана. Изденістер, нәтижелер – Исследования, результаты, №2 (98) 2023. С.: 209-224.
6. Бюро национальной статистики. Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. <https://stat.gov.kz/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/spreadsheets/?year=2014&name=24484&period=&type=>
7. Anastasia Samsonova, Alexander Kanapin, Michael Bankin, Anton Logachev, Maria Gretsova, Tatyana Rozhmina, Maria Samsonova A. Genomic Blueprint of Flax Fungal Parasite *Fusarium oxysporum* f. sp. Lini. International Journal of Molecular Sciences, 2021. 22(5), 2665.
8. Guarnaccia, V., Martino, I., Gilardi, G. et al. *Colletotrichum* spp. causing anthracnose on ornamental plants in northern Italy. Journal of Plant Pathology 103, 2021. 127–137
9. Bacelis K., Gruzdeviene.E. Disease resistant variety – a way of the ecological flax protection in Lithuania: 4th International Scientific and Practical Conference on Environment Technology: Thomson reuters. – 2003. – P.26-28
10. Доспехов Б.А. Методика опытного дела [Текст]/ Б.А. Доспехов// М.: Агропромиздат, 1985. - 315 с.
11. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1983. – Вып. 3. – 184 с
12. ГОСТ 12038–84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – Введ. 1986-07-01. М.: Госстандарт России: Издательство стандартов. – 33–37 с.
13. Можаяев Н.И., Аринов К.К., Шестакова Н.А., Искаков М.А., Серикпаев Н.А. Практикум по растениеводству. – Астана, 2014. – 309 с.
14. Чумаков А.Е., Минкевич И.И., Власова Ю.И., Гаврилова Е.А. Основные методы фитопатологических исследований. М., 1974. – 188 с.
15. Танский В.И. Вредоносность насекомых и методы ее изучения. – Москва, 1975.-С. 32.

16. Захаренко А.В. Управление сорным компонентам агрофитоценозов в системе земледелия. М., 1998. – С. 154.
17. Аринов К.К., Мусынов К.М., Шестакова Н.А., Серекпаев Н.А., Апушев А.Т. Растениеводство. – Астана, 2016. -583 с.
18. Программа пакета прикладной статистики SNEDECOR: 1-факторный дисперсионный анализ ANOVA. Версия 4.7, 05.07.2004 г.
19. Bindu Yadav, Vikender Kaur, Om Prakash Narayan, Shashank Kumar Yadav, Ashok Kumar and Dhammaprakash Pandhari Wankhede Front. Plant Sci., 25 July 2022 Sec. Crop and Product Physiology Volume 13 - 2022
20. А.К. Suleimenova, Stabiliti of varieties of oil floor to Fusariosis //International Agricultural journal № 4 (364) / 2018.
21. Rashid K.Y. Principal diseases of flax. Boca Raton, CRC Press Inc. 2003. 92–123.

### References

1. Qiu Cai Sheng, Gani Stybayev, Wang Yu Fu, Almagul Begalina, Long Song Hua, Aliya Baitelenova, Guo Yuan, Sembek Arystangulov, Kang Qing Hua, Gulden Kipshakpayeva, Zhao Xin Lin & Dilnur Tussipkan. Flax Varieties Experimental Report in Kazakhstan in 2019, Journal of Natural Fibers, 2022. 2356-2365
2. Alexander Kanapin, Anastasia Samsonova, Tatyana Rozhmina, Michael Bankin, Anton Logachev and Maria Samsonova. The Genome Sequence of Five Highly Pathogenic Isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. Lini Molecular Plant-Microbe Interactions Vol 33, №9, 2020. 1112–1115
3. Piven V.T., Semerenko S.A., Serdyuk O.A., Medvedeva N.V. Защита посевоv lna maslichnogo ot boleznei i vreditel'ei v usloviyah Yujnogo Federal'nogo okruga RF // Maslichnye kultury. Nauchno-tehnicheskii byulleten Vserossiiskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta maslichnyh kultur. - 2011. - Vypusk #1. - С.146-147.
4. K.M. Mussynov, Z.S. Suleimenova, S.S. Bekenova, Y.A. Utelbayev et. al Diseases of flax (*Linum usitatissimum*) and substantiation of protective measures in the conditions of the dry steppe zone of Northern Kazakhstan. Annals of Agri-Bio Research, 2019. 24 (1):82–87.
5. A.S. Kocherov, A. K. Týleeva, E. A. Ótelbaev\*, V. N. Davydova, B.B. Bazarbaev // Soltústik Qazaqstannyń dala aimaǵynda ósirý kezinde qysha daqyldaryndaǵy fitosanitarlyq jaǵdaıdy retteý jáne erekshelikteri. Izdenister, nátiye – zertteýler, nátiyeler, №2 (98) 2023. B.: 209-224.
6. Byuro natsionalnoi statistiki. Agentstvo po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan. <https://stat.gov.kz/industries/business-statistics/stat-forrest-village-hunt-fish/spreadsheets/?year=2014&name=24484&period=&type=>
7. Anastasia Samsonova, Alexander Kanapin, Michael Bankin, Anton Logachev, Maria Gretsova, Tatyana Rozhmina, Maria Samsonova A. Genomic Blueprint of Flax Fungal Parasite *Fusarium oxysporum* f. sp. Lini. International Journal of Molecular Sciences, 2021. 22(5), 2665.
8. Guarnaccia, V., Martino, I., Gilardi, G. et al. *Colletotrichum* spp. causing anthracnose on ornamental plants in northern Italy. Journal of Plant Pathology 103, 2021. 127–137
9. Bacelis K., Gruzdeviene.E. Disease resistant variety – a way of the ecological flax protection in Lithuania: 4th International Scientific and Practical Conference on Environment Technology: Thomson Reuters. – 2003. – P.26-28
10. Dosphehov B.A. Metodika opytnogo dela [Tekst]/ B.A. Dosphehov// M.: Agropromizdat, 1985. - 315 s.
11. Metodika gosudarstvennogo sortoispytaniya selskohozyaistvennyh kultur. – M., 1983. – Vyp. 3. – 184 s
12. GOST 12038–84. Semena selskohozyaistvennyh kultur. Metody opredeleniya vshojesti. – Vved. 1986-07-01. M.: Gosstandart Rossii: İzdatel'stvo standartov. – 33–37 s.
13. Mojaev N.İ., Arinov K.K., Şestakova N.A., İskakov M.A., Serikpaev N.A. Praktikum po rastenievodstvu. – Aстана, 2014. – 309 s.

14. Chumakov A.E., Minkevich I.I., Vlasova YU.I., Gavrilova E.A. Osnovnye metody fitopatologicheskikh issledovaniy. M., 1974. – 188 s.
15. Tanskii V.I. Vredonosnost nasekomykh i metody ee izucheniya. – Moskva, 1975.-S. 32.
16. Zaharenko A.V. Upravlenie sornym komponentov agrofytotsenozov v sisteme zemledeliya. M., 1998. – S. 154.
17. Arinov K.K., Musynov K.M., Şestakova N.A., Serekpaev N.A., Apuşev A.T. Rasteniyevodstvo. – Astana, 2016. -583 s.
18. Programma paketa prikladnoi statistiki SNEDECOR: 1-faktorniy dispersionnyy analiz ANOVA. Versiya 4.7, 05.07.2004 g.
19. Bindu Yadav, Vikender Kaur, Om Prakash Narayan, Shashank Kumar Yadav, Ashok Kumar and Dhammaprakash Pandhari Wankhede Front. Plant Sci., 25 July 2022 Sec. Crop and Product Physiology Volume 13 - 2022
20. A.K. Suleimenova, Stabiliti of varieties of oil floor to Fusariosis //International Agricultural journal № 4 (364) / 2018.
21. Rashid K.Y. Principal diseases of flax. Boca Raton, CRC Press Inc. 2003. 92–123.

***А.С.Кочоров, Е.А.Утельбаев \*, В.Н.Давыдова, Б.Б. Базарбаев, А.С.Харитонова,  
Т.Б.Нелис, А.С.Алдабергенев***

*ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И. Бараева»,  
Акмолинская область, Шортандинский район, Казахстан  
[kochorov@mail.ru](mailto:kochorov@mail.ru), [utelbaev\\_erlan@mail.ru](mailto:utelbaev_erlan@mail.ru)\*, [bazarbayev\\_berik@list.ru](mailto:bazarbayev_berik@list.ru),  
[vera751575@mail.ru](mailto:vera751575@mail.ru), [tnelis570@gmail.com](mailto:tnelis570@gmail.com), [alena-92-14@mail.ru](mailto:alena-92-14@mail.ru), [aldabergenov1964@bk.ru](mailto:aldabergenov1964@bk.ru)*

## **ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО (LINUM USITATISSIMUM L.) ПРИ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**

### ***Аннотация***

В статье представлены результаты исследований, проведенных в 2023 и 2024 годы по развитию и распространению вредителей, болезней и сорняков при возделываниях льна масличного по традиционной, минимальной и нулевой технологии в условиях южного карбонатного чернозема Северного Казахстана. При подготовке семян к посеву был исследован инновационный биопрепарат Seedspor S в сравнении с химическим протравителем Пилигрим, к.с. и выявлены эффективности препаратов на показатели качества семян, полевую всхожесть, на развитие и распространение корневой гнили. В годы исследования в среднем высокая полевая всхожесть семян была на вариантах с применением биопрепарата, где превышение составило 2,8–3,8% от применения химического препарата и на 10,5–11,3% от контрольного варианта. Однако, по эффективности против корневой гнили уступал химическим вариантам опыта. Применение комплекса защитных мер при возделываниях льна масличного на фоне разных технологий обеспечило снижение уровня развития и распространения семенной инфекции, почвенных фитопатогенов, в течение вегетации болезней, вредителей, однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков, что позволило получить дополнительную урожайность на 19,4–25,4% по сравнению с контрольным вариантом. Среди исследуемых вариантов самый высокий показатель урожайности был получен на фоне применения минимальной технологии и составила в среднем за 2 года - 12,5-12,6 ц/га.

***Ключевые слова:*** лен масличный, болезни льна, протравители семян, сорняки, вредители, урожайность льна

*A.S. Kochorov, Y.A. Utelbayev\**, *V.N. Davydova, B.B. Bazarbayev, A.S. Kharitonova, T.B. Nelys, A.S. Aldabergenov*

*“Scientific and Production Center of Grain Farming named after A.I. Barayev” LLP, Akmola region, Shortandinsky district, Kazakhstan  
kochorov@mail.ru, utelbaev\_erlan@mail.ru\*, bazarbayev\_berik@list.ru, vera751575@mail.ru, tnelis570@gmail.com, alena-92-14@mail.ru, aldabergenov1964@bk.ru*

## **PHYTOSANITARY CONDITION AND YIELD OF OILSEED FLAX (*LINUM USITATISSIMUM* L.) WITH DIFFERENT CULTIVATION TECHNOLOGIES IN THE ARID ZONE OF NORTHERN KAZAKHSTAN**

### **Abstract**

The article presents the results of research conducted in 2023 and 2024 on the development and spread of pests, diseases and weeds in the cultivation of oilseed flax using traditional, minimal and zero technology in the conditions of the southern carbonate chernozem of Northern Kazakhstan. When preparing seeds for sowing, the innovative biopreparation Seedspor S was investigated in comparison with the chemical mordant Pilgrim, K.S. and the effectiveness of drugs on seed quality indicators, field germination, on the development and spread of root rot was revealed. During the years of the study, on average, high field germination of seeds was in the variants with the use of a biological preparation, where the excess was 2.8–3.8% of the use of a chemical preparation and 10.5–11.3% of the control variant. However, its effectiveness against root rot was inferior to the chemical variants of the experiment. The use of a set of protective measures in the cultivation of oilseed flax against the background of various technologies ensured a decrease in the level of development and spread of seed infection, soil phytopathogens, diseases, pests, annual and perennial cereals and dicotyledonous weeds during the growing season, which allowed to obtain additional yields by 19.4–25.4% compared with the control variant. Among the studied variants, the highest yield was obtained against the background of the use of minimal technology and averaged 12.5–12.6 c/ha over 2 years.

**Key words:** flax, flax diseases, seed protectants, weeds, pests, flax yield

**IRSTI 39.19**

**DOI** <https://doi.org/10.37884/4-2024/14>

*S. Turganaliev<sup>1</sup>, Ye. Oryngozhin<sup>\*1,2</sup>, A. Nikulin<sup>3</sup>, Ye. Mursalimova<sup>1</sup>, G. Mendybaeva<sup>1</sup>, S. Tuzelbai<sup>1</sup>, A. Kharifolla<sup>1</sup>, S. Kassymgaliyev<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, [saken.turganaliev@mail.ru](mailto:saken.turganaliev@mail.ru), [e.mursalimova@mail.ru](mailto:e.mursalimova@mail.ru), [gulshara.mm@gmail.com](mailto:gulshara.mm@gmail.com), [Serik.tuzelbai@mail.ru](mailto:Serik.tuzelbai@mail.ru), [adilgarifolla@gmail.com](mailto:adilgarifolla@gmail.com), [Symbat\\_1997.kz@mail.ru](mailto:Symbat_1997.kz@mail.ru)*

<sup>2</sup>*D.A. Konaev Institute of Mining, Almaty, Kazakhstan, [e24.01@mail.ru](mailto:e24.01@mail.ru)\**

<sup>3</sup>*Binghamton University (State University of New York), New York, USA, [anikulin@binghamton.edu](mailto:anikulin@binghamton.edu)*

## **GEOINFORMATION SUPPORT AND ENGINEERING-GEODETTIC RESEARCH OF LAND RESOURCES**

### **Abstract**

This article shows the processes of conducting engineering and geodetic surveys and providing geoinformation management when using land resources. The main goal of the article is the organization of geoinformation management for carrying out engineering and geodetic research in the work on the use and placement of land resources. The use of geoinformation in land use laws and