

### **Аңдатпа**

Ауыл шаруашылығының, әсіресе мал шаруашылығының саласында пайда болатын өңделмеген көң қалдықтары қазіргі таңда экологиялық тұрғыдан маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Сондықтан да мал шаруашылығы қалдықтарын тиімді пайдалану өзекті міндеттердің бірі болып саналады. Бұл мақалада сиыр көңі негізіндегі көң негізгі субстрат болып табылады және оның сапалық қасиеттеріне зертханалық талдау жұмыстары жасалған. Сиыр көңі және органикалық қалдықтар (тағам қалдықтары, жапырақ түсімдері) пайдаланылатын вермикомпостты (биогурус) зерттеу бойынша тәжірибелер жүргізілді.

Сиыр көңінің құрамында макро - және микроэлементтердің мол мөлшері бар екендігі анықталды. Вермикомпосттау үдерісі нәтижесінде вермикомпостта N-азот, P-фосфор, K-калий, Mg-магний, Ni-никель, Cd-кадмий, Zn-цинк, Cu-медь, Cr-хром сияқты элементтердің теңгерімді мөлшері анықталды. Бұл элементтер өсімдіктер үшін маңызды элементтер саналады. Вермикомпосттау үдерісінде калифорниялық қызыл жауын құрттары маңызды рөл атқарады. Олар токсиндер мен патогендік микроорганизмдерді өз денелеріне сіңіріп, олардың әсерін жояды және органикалық қалдықтардан қоректік заттармен байытылған копролиттер шығарады. Алынған вермикомпостты (биогурус) талдау үшін ультракүлгін спектрометриялық әдіс және индуктивті байланысқан плазмалық оптикалық-эмиссиялық спектрометрия әдісі қолданылды.

Жұмыстың мақсаты технологиялық калифорниялық қызыл жауын құрттарының биоресурстарын ұтымды пайдаланудың теориялық және қолданбалы аспектілерін зерттеу, сондай-ақ органикалық қалдықтардың микробтық қауымдастығының вермикомпосттаудың ғылыми негіздерін әзірлеу және топырақ құнарлылығын қалпына келтіру әлеуетін бағалау болып табылады.

**Кілт сөздер:** жауын құрттары, вермикомпосттау, органикалық қалдықтар, топырақ, биогурус, сиыр көңі, элементтер, микроағзалар.

ГТАХР 68.37.31

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2025/08>

Г.Ж.Айтқалиева\*<sup>1</sup>, Г.А. Сулейманова\*<sup>1</sup>, Б.Б. Калибаев<sup>1</sup>, А.Бахи<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан, [guldanaa000@mail.ru](mailto:guldanaa000@mail.ru)\*, [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz), [kalibaev0582@mail.ru](mailto:kalibaev0582@mail.ru)

<sup>2</sup>Молекулалық биология бойынша тәжірибелік орталығы, Пенджаб университеті, Лахор, Пәкістан, [abthebest@gmail.com](mailto:abthebest@gmail.com)

## **АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДАҒЫ АСБҰРШАҚТЫҢ САҢЫРАУҚҰЛАҚ АУРУЛАРЫНА ТӨЗІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУ**

### **Аңдатпа**

Зерттеу 2021-2023 жылдары Алматы облысындағы Саймасай агропаркі мен "ҚазЕОҒЗИ" ЖШС тәжірибелік учаскелерінде өткізілді.

267 сұрыптық үлгідегі бастапқы селекциялық материалды зерттеу және анықтау үшін дәнді-бұршақты дақылдар жинағы құрылды, оның ішінде: 79 асбұршақ үлгісі.

Өсімдік ауруларымен күресудің тиімді стратегиясы патогендерді, соның ішінде олардың биологиясын, экологиясын және өзгергіштігін мұқият білуді талап етеді. Бұршақ дақылдарының аурулары өнімділікті, демек, фермерлердің кірістерін айтарлықтай төмендетеді. Саңырауқұлақ өсімдіктерінің қоздырғыштары бүкіл әлемде бұршақ дақылдарында айтарлықтай шығындар тудыратыны хабарланды. Бұршақ дақылдарының ең көп таралған саңырауқұлақ қоздырғыштары: қарапайым тамыр шірігі (*Aphanomyces euteiches*),

тамыр шірігі (*Pythium ultimum* and *Rhizoctonia solani*), фузариоз ауруы (*Fusarium oxysporum* f. *sp. pisi* және *Phoma medicaginis* var. *pinodella*), аскохитоз (*Ascochyta pisi*).

Қазақстанның оңтүстік-шығысында кездесетін аурулардың спектрі мен таралу және даму дәрежесі анықталды, сол арқылы аскохитоз, фузариум және тамыр шірігі дәнді-бұршақты дақылдардың ең көп таралған аурулары болып табылады.

Дәнді-бұршақты дақылдар сорттарының аурулар кешеніне төзімділік бағаланды, табиғи фонда 2021-2023 жылдары 79 асбұршақ үлгісін құрады. Сондай-ақ, жоғарыда аталған аурулардың қоздырғыштарының спораларымен жасанды егу жүргізілді және асбұршақ сорттарының оларға төзімділігі бағаланды. Жасанды инфекциялық фонда зерттелген кейінгі селекциялық бағдарламаларға арналған 25 асбұршақ үлгісінің бірқатар жоғары төзімді сорттары анықталды және бұршақ дақылдарының жоғары төзімді сорттарының коллекциясы жасалды.

**Кілт сөздер:** асбұршақ, молекулалық маркер, инфекциялық фон, төзімділік, фузариум, аскохитоз, ПТР.

### **Кіріспе**

Бұршақ дақылдары бірқатар себептерге байланысты маңызды ауылшаруашылық дақылдары болып табылады. Олардың бірі-адамзаттың жалпы проблемасында шешуші орын алатын ақуыз мәселесін шешу. Олар жоғары ақуызды дақылдар бола отырып, өсімдік ақуызы мәселесін шешуде олардың маңызды рөлін анықтайды. Өсімдік тектес ақуыздардың ішінде, егер осы мақсатта қолданылса, лизин, триптофан және метионин сияқты бірқатар маңызды аминқышқылдарының жоғары құрамымен ерекшеленетін бұршақ тұқымдарының ақуыздық заттары бірінші орында тұр. Дүние жүзі бойынша 800 миллионнан астам созылмалы аурулар түрлерінен зардап шегеді, сонымен қатар тамақтанудың жетіспеушілігі, денсаулық проблемаларының өсуіне байланысты халықаралық бұршақ дақылдары жылы – 2016 бұл жоғары қоректік тағамдардың әлемдік азық-түлік қауіпсіздігін сақтау мен тамақтануда маңызды рөлін көрсетуге арналған. Бұршақ дақылдары асбұршақ, үрмебұршақ, ноқат және жасымықты қоса алғанда, бұршақ дақылдарының жеуге жарамды кептірілген дәндері болып табылады. Бұл әртүрлі негізгі азық-түлік тобын 10 мың жылдан астам уақыт бойы бүкіл әлем бойынша әртүрлі өркениеттер өсіріп келеді. Бұл дақылдар ақуыздардың, талшықтардың, түрлі дәрумендер мен аминқышқылдарының жоғары құрамымен сипатталады, сонымен қатар үлкен энергетикалық құндылыққа ие. Бұршақ дақылдары Дүниежүзілік азық-түлік бағдарламасы шеңберінде халықты азық-түлікпен қамтамасыз етуге жәрдемдесу стратегияларын әзірлеу кезінде пайдаланылатын "азық-түлік себетіне" кіреді [1; 2].

Бұл дақыл халықтың тамақтануында да, ауылшаруашылық жануарларын тамақтандыруда да қолданылады. Сонымен қатар, олар топырақты атмосфераның тұрақты азотымен байытатын және көптеген ауыспалы егістер үшін жақсы алғы дақыл болып табылатын маңызды агротехникалық маңызы бар [3; 4].

Сонымен қатар, ғаламшардағы климаттың жаһандық жылынуы және құрғақ аймақтағы үлкен егіс алқаптарына байланысты құрғақшылыққа төзімді дақылдарды өндіріске енгізуге мәжбүр етеді. Бұршақ дақылдары климаттың өзгеруін азайтуға ықпал етуі мүмкін, өйткені олар топырақты азотпен жасанды қанықтыру үшін қолданылатын синтетикалық тыңайтқыштарға тәуелділікті азайтады. Мұндай тыңайтқыштарды өндіру және қолдану процесінде атмосфераға парниктік газдар шығарылады және оларды шамадан тыс пайдалану қоршаған ортаға зиянды әсер етуі мүмкін. Бұршақ дақылдары топырақта атмосфералық азотты табиғи түрде байланыстыра алады, ал кейбір жағдайларда олар топырақтағы фосфордың қорларын жақсы пайдаланады, бұл синтетикалық тыңайтқыштарға деген қажеттілікті едәуір төмендетеді. Олар алғы дақыл ретінде, ең алдымен, олардың азотты бекіту қабілетіне байланысты және дәнді дақылдардың сапасына әсер етеді.

Бұршақ дақылдары әртүрлі факторлармен жүзеге асырылатын топырақтың құнарлылығына оң әсер етеді. Түйін бактерияларының белсенділігінің арқасында олар азотты ауадан бекіте алады. Сондықтан олар минералды азот тыңайтқыштарын қолданбай немесе аз

мөлшерде қолдана отырып, егін жинап қана қоймай, топырақта азоттың едәуір мөлшерін қалдыра алады, оны келесі дақылдар қолдана алады. Бұл оң әсер нитраттарды жуу қаупі жоқ жерде ғана жүзеге асырылады және қысқы дақылдар осы азот қорларын пайдалана алады. Әдетте, бұршақ дақылдары топырақтың терең қабаттарынан қоректік заттарды сіңіре алады, топырақты қоректік заттармен байытудан гөрі фосфорды еріту қабілеті жоғары. Бұршақ дақылдарының тамырларын қалдыратын тесіктер топырақтағы газ, жылу және су алмасуды жақсартады. Өсімдік қалдықтары топырақтың құнарлылығына оң әсер етеді [5; 6; 7; 8].

*Жұмыстың мақсаты:* Алматы облысы облысы жағдайында асбұршақтың аскохитоз және фузариоз ауруларына төзімділігін зерттеу болып табылады.

#### ***Зерттеу материалдары мен әдістері***

Тәжірибе 2021-2023 жылдары Алматы облысындағы Саймасай агропаркі мен "ҚазЕОҒЗИ" ЖШС тәжірибелік учаскелерінде жүргізілді.

Еңбекшіқазақ ауданы, Саймасай кентінде орналасқан "Agropark "Саймасай" тәжірибелік учаскесінің топырақ жамылғысы Алматы облысы, Іле Алатауының тау бөктеріндегі жазығына тән орташа жер асты сулары (8 метрден астам) суармалы ашық-каштан және қара-каштан топырақтарымен ұсынылған.

Алматы облысының ауа райы жағдайлары, ауа температурасы орташа көпжылдық деректер деңгейінде болды, ал жауын-шашын мөлшері 2022 жылдан басқа, орташа көпжылдық деректердің көрсеткіштерінен ерекшеленіп, құрғақшылықпен сипатталды. Ал 2023 жылы мамыр мен маусым айларында жауын-шашын мөлшері орташа көпжылдық деректердің көрсеткіштерінен аз болды, ал тамызда керісінше ылғалдылықпен ерекшеленді.

ҚазГидроМет қызметінің деректері бойынша 2022 – 2023 жылдар кезеңіндегі ауа райы жағдайлары және метеодеректерді талдау Алматы облысындағы температуралық режим орташа көпжылдық көрсеткіштер деңгейінде болғанын көрсетті. Орташа көпжылдық ауа температурасы 12,5-тен 24,3°C-қа дейін өзгерді, сәуір айында 12,5°C-қа жетті, мамыр 17,4°C, маусым айы 22,1°C, шілде 24,3 °C, тамыз айы температураның 22,6°C-қа дейін төмендеуі байқалды. 2021-2023 жылдардағы жауын – шашынның биіктігі 22,6 – дан 103,9 мм – ге дейін өзгерді. 2022 жылы сәуірде – 46,8 мм; 2023 жылы – 68,2 мм 2022 жылы мамырда -145,4 мм; 2023 жылы-43,4 мм 2022 жыл маусымда - 35,9 мм; 2023 жыл – 4,3 мм 2022 жылдың шілде айында – 15,1 мм, 2023 жыл – 33,6 мм; және 2022 жылдың тамыз айында – 8,2 мм; 2023 жыл-72,9 мм. 2 жылдағы ең қолайлы ай мамыр айы болды, оның жауын-шашын биіктігі 2022 жылы 145,4 мм, 2023 жылы сәуір және қыркүйек айлары сәйкесінше вегетациялық кезеңде 68,2 мм және 72,9 мм болды.

Орташа көпжылдық ауа температурасы 12,0-ден 26,1°C-қа дейін өзгерді, сәуір айында ол 12,0°C-қа жетті, мамыр 18,4°C, маусым айы 22,1°C, шілде 26,1 °C, тамыз айы температураның 24,1°C-қа дейін төмендеуі байқалды. 2022-2023 жылдары Алматы облысында көпжылдық көрсеткіштен айырмашылығы маусым және шілде айлары жауын-шашынсыз болды.

Зерттеу объектілері қазақстандық және шетелдік сорттар мен дәнді-бұршақты дақылдар желілері болып табылады, барлығы 244 үлгі. 79 асбұршақ үлгісін табиғи және жасанды фонда камтиды. Бұл жинақ Сирия, Ресей, Украина, Түркия, Мексика, Португалия, Болгария, Иран, Армения, Аргентина, Әзірбайжан, Қырғызстан, Марокко, Ирак, Үндістан және Қазақстан сияқты әртүрлі елдердің үлгілерімен ұсынылған.

2021-2023 жылы зерттелген коллекция 79 асбұршақ үлгісін құрады.

Фенологиялық бақылаулар мен жазбалар егістік жағдайында (мемлекеттік сорт сынау әдістемесі) әдістемесі бойынша жүргізілді. Деректерді талдау Б.А. Доспеховтың эксперименттік жағдай әдістемесі бойынша [9], MS Excel және еркін қолжетімді статистикалық бағдарлама R (R Studio), геномдық ДНҚ экстракциясы - Riede және т.б., 1996 әдісі бойынша; ПТР Чен және т.б., 1998 хаттамасына сәйкес жүргізілді [10].

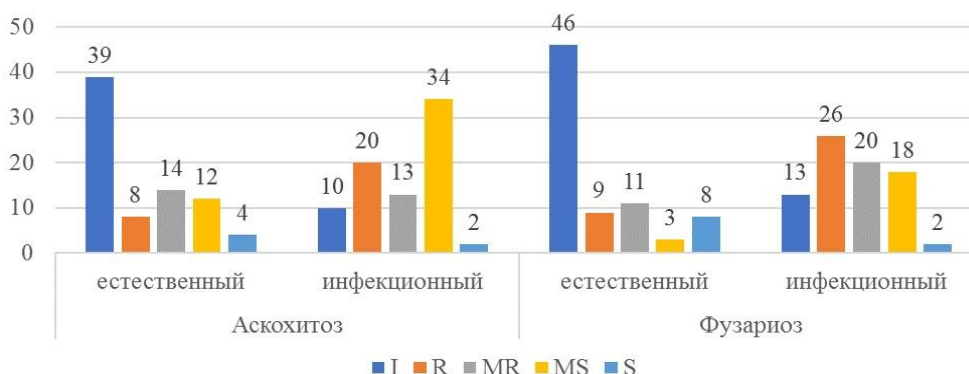
Өсім, физиологиялық және биологиялық параметрлер бұршақ дақылдарының генотиптерін анықтау үшін біріктірілген, қолайлы вегетациялық кезеңде бағаланады.

Өсімдіктерді патогендік споралармен егу далада патогендік спораларды қолдану арқылы жүргізілді. Өсімдіктерді егу даму кезеңдері бойынша жүргізілді. Сорттардың ауруларға

төзімділігін бағалау үшін бірнеше сорттардың коллекциялық үлгілері қолданылады. Дәнді-бұршақты дақылдар сорттарының ауруларының зақымдануын есепке алу вегетативті органдар арқылы жүзеге асырылады.

### Нәтижелер және талқылау

2022 жылы төзімді генотиптерді анықтау үшін саңырауқұлақ ауруларына арналған 79 асбұршақ сорттары мен тұқымдарына фитопатологиялық бақылау және иммунологиялық бағалау жүргізілді. Талдау нәтижесінде 49 генотип жоғары төзімді (I), 8 төзімді (R) және 14 орташа төзімді (MR), 12 орташа сезімтал (MS) және 4 сезімтал (S) аурудың табиғи фонында аскохитозға. Сонымен қатар, 46 генотип жоғары төзімді (I), 9 төзімді (R), 11 орташа төзімді (MR), 3 орташа сезімтал (MS) және 8 сезімтал (S) аурудың табиғи фонында фузариумға (1 – сурет).



**1-сурет.** Табиғи және жасанды инфекциялық фонда бұршақ сорттары мен перспективалық үлгілерді фитопатологиялық және иммунологиялық бағалау, 2022 ж

Иммунологиялық талдау нәтижесінде жасанды инфекциялық фонда аскохитозға 10 генотип жоғары төзімді (I), 20 төзімді (R) және 13 орташа төзімді, 34 орташа сезімтал (MS) және 2 сезімтал (S) көрсетті. Сонымен қатар, аурудың жасанды инфекциялық фонында фузариумға 13 генотип жоғары төзімді (I), 26 төзімді (R), 20 орташа төзімді (MR), 18 орташа сезімтал (MS) және 2 сезімтал (S) көрсетті (1 – кесте).

**1-кесте.** Аскохитозға және фузариумға төзімді асбұршақ сорттары мен перспективалық үлгілері

| №  | Қатар нөмірі | Үлгілер      | Зақымдану дәрежесі % (табиғи фон) |    |          |   | Зақымдану дәрежесі % (жасанды фон) |   |          |    |
|----|--------------|--------------|-----------------------------------|----|----------|---|------------------------------------|---|----------|----|
|    |              |              | аскохитоз                         |    | фузариоз |   | аскохитоз                          |   | фузариоз |    |
| 1  | 1            | 4375         | 10                                | R  | 10       | R | 10                                 | R | 10       | R  |
| 2  | 4            | к-8361       | 10                                | R  | 0        | I | 10                                 | R | 20       | MR |
| 3  | 13           | Табыс        | 10                                | R  | 0        | I | 0                                  | I | 0        | I  |
| 4  | 22           | 8701         | 0                                 | I  | 0        | I | 0                                  | I | 0        | I  |
| 5  | 23           | 8736         | 10                                | R  | 5        | R | 0                                  | I | 0        | I  |
| 6  | 24           | 8856         | 10                                | R  | 10       | R | 10                                 | R | 10       | R  |
| 7  | 25           | 9157         | 0                                 | I  | 0        | I | 0                                  | I | 0        | I  |
| 8  | 26           | 9289         | 0                                 | I  | 0        | I | 0                                  | I | 0        | I  |
| 9  | 28           | Аксайский 55 | 20                                | MR | 0        | I | 0                                  | I | 20       | MR |
| 10 | 29           | Аннушка      | 5                                 | R  | 0        | I | 5                                  | R | 10       | R  |
| 11 | 30           | Парус        | 10                                | R  | 5        | R | 5                                  | R | 20       | MR |
| 12 | 33           | Радомир      | 10                                | R  | 10       | R | 10                                 | R | 10       | R  |
| 13 | 34           | Светозар     | 5                                 | R  | 0        | I | 10                                 | R | 10       | R  |
| 14 | 36           | Руслан       | 0                                 | I  | 0        | I | 0                                  | I | 0        | I  |
| 15 | 37           | 220          | 10                                | R  | 0        | I | 5                                  | R | 10       | R  |
| 16 | 50           | 4775         | 0                                 | I  | 0        | I | 5                                  | R | 0        | I  |
| 17 | 59           | Shamrock     | 5                                 | R  | 10       | R | 10                                 | R | 5        | R  |

|    |    |             |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 18 | 67 | 92-1352     | 20 | MR | 20 | MR | 0  | I  | 20 | MR |
| 19 | 68 | Gulliver    | 0  | I  | 20 | MR | 10 | R  | 5  | R  |
| 20 | 69 | Возрождение | 20 | MR | 0  | I  | 0  | I  | 20 | MR |
| 21 | 70 | Creamette   | 0  | I  | 0  | I  | 20 | MR | 20 | MR |
| 22 | 73 | Friplex     | 0  | I  | 0  | I  | 5  | R  | 20 | MR |
| 23 | 74 | Л-22090     | 0  | I  | 0  | I  | 20 | MR | 20 | MR |
| 24 | 77 | a-567       | 0  | I  | 0  | I  | 5  | R  | 15 | MR |

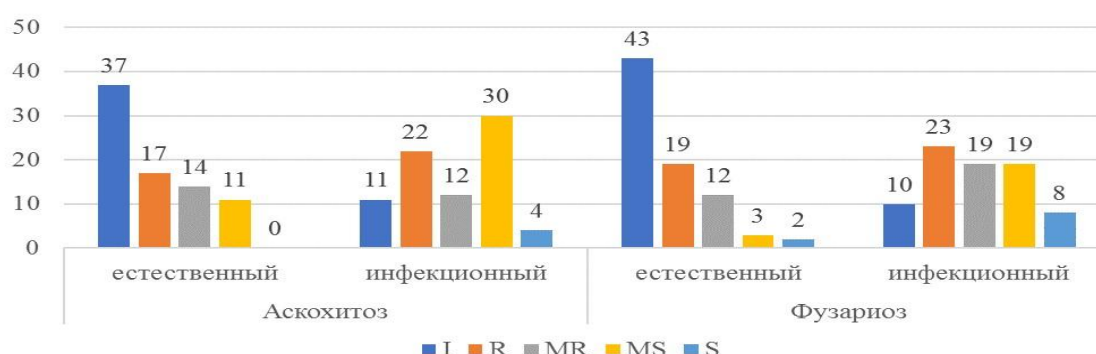
2022 жылғы аскохитозға және фузариумға табиғи және жасанды инфекциялық фонда төзімділік туралы мәліметтерге сәйкес, зерттелген барлық 79 асбұршақ генотипінің ішінен табиғи фонда фузариумға зақымдану дәрежесі бөлінді: к4375, к8361, к 8433, к9485, к9031, Ақ сары, Табыс, Усач Казахстанский 871, Шал, к8289, к4844, к4847, к5220, к8396, к8701, к8736, к8856, к9289, к9459, Аксайская 55, Яхонт, к220, к224, к4422, к3391, к3037, к4262, к4468, к8388, к8407, Цукат, 5721, Линия, Орел-308, 2701, Возрождение, Creamette, 2801, б-57, Александрит, Friplex, Л-22090, Нижегородец, а-567, Klattauer Grune, УГ-92-1624.

Жасанды фонда келесі сорт үлгілерінің фузариумға әсер ету дәрежесі: к9031, к9419, Табыс, к4844, к8856, к9157, к9289, Аннушка, к9350 Парус, к3037, к8388, Shamrock.

Аскохитозға төзімділік бойынша зақымдану дәрежесі 0 (I) табиғи фонда мынадай сорт үлгілері ерекшеленді: к8497, к5292, к9485, к9419, Жасылай, Усач Казахстанский 871, Шал, к8289, к4844, к5220, к8396, к8701, к8736, к8856, к9157, Аннушка, к9350 Парус, к-9351 Дружный, Радомир, Руслан, к4422, к4429, Shamrock. Gulliver, Creamette, 2801, б-57, Александрит, Friplex, Л-22090, Нижегородец, а-567, Klattauer Grune, УГ-92-1624.

Жасанды фонда 0 (I) жұқтыру дәрежесі бойынша мынадай үлгілер бөлінді: к- 8433, Кокше, Табыс, к-5220, к-8856, Аксайская 55, Аннушка, Яхонт, к-224, 92-1352, Возрождение. Бұл барлық ерекше үлгілер аскохитозға және фузариум ауруларына ең төзімді болып шықты. Осы сорт үлгілерін келесі селекциялық бағдарламаларға қолдану қажет (1-кесте).

2023 жылы төзімді генотиптерді анықтау үшін саңырауқұлақ ауруларына арналған 79 асбұршақ сорттары мен тұқымдарына фитопатологиялық бақылау және иммунологиялық бағалау жүргізілді. Талдау нәтижесінде 37 генотип аурудың табиғи фонында аскохитозға жоғары төзімді (I), 17 төзімді (R) және 14 орташа төзімді (MR) 11 орташа сезімтал (MS) және 0 сезімтал (S) болды. Сонымен қатар, аурудың табиғи фонында фузариумға 43 генотип жоғары төзімді (I), 19 төзімді (R), 12 орташа төзімді (MR), 3 орташа сезімтал (MS) және 2 сезімтал (S) көрсетті (2 – сурет).



**2-сурет.** Табиғи және жасанды инфекциялық фонда асбұршақ сорттары мен перспективалық үлгілерін фитопатологиялық және иммунологиялық бағалау, 2023 жыл

Иммунологиялық талдау нәтижесінде жасанды инфекциялық фонда аскохитозға 11 генотип жоғары төзімді (I), 22 төзімді (R) және 12 орташа төзімді (MR), 30 орташа сезімтал (MS) және 4 сезімтал (S), және де сонымен қатар, 10 генотип жоғары төзімді (I), 23 төзімді (R), 19 орташа төзімді (MR), 19 орташа сезімтал (MS) және 8 сезімтал (S) болды (2 – кесте).

Табиғи және жасанды инфекциялық фонда аскохитозға және фузариумға төзімділікті зерттеу нәтижесінде 2023 жылы зерттелген барлық 79 генотиптен төмендегі 51 асбұршақ

сорттары мен үлгілері таңдалды: 4375, 8497, 5292, 8433, 9485, 9419, 5283, 4844, 8402, 8701, 8736, 8856, 9157, 9289, 9459, 220, 224, 8234, 8418, 8438, 8486, 4422, 4429, 3391, 3037, 4262, 4468, 4775, 4848, 7611, 8351, 8407, 8518, 8714, 9450 және сорттары Аксары, Жасылай, Кокше, Табыс, Усач Казахстанский 871, Шал, Аксайский 55, Аннушка, Парус, Дружный, Кемчуг, Радомир, Светозар, Яхонт, Руслан, Shamrock (2-кесте).

**2-кесте.** Аскохитозға және фузариумға төзімді асбұршақ сорттары мен перспективалық үлгілері, 2023 ж

| №  | Үлгілер        | Зақымдану дәрежесі % (табиғи фон) |    |          |    | Зақымдану дәрежесі % (жасанды фон) |    |          |    |
|----|----------------|-----------------------------------|----|----------|----|------------------------------------|----|----------|----|
|    |                | Аскохитоз                         |    | Фузариоз |    | Аскохитоз                          |    | Фузариоз |    |
| 1  | 2              | 3                                 |    | 4        |    | 5                                  |    | 6        |    |
| 1  | к-4375         | 10                                | R  | 0        | I  | 10                                 | R  | 10       | R  |
| 2  | к-8361         | 10                                | R  | 0        | I  | 10                                 | R  | 20       | MR |
| 3  | к-9485         | 0                                 | I  | 0        | I  | 5                                  | R  | 20       | MR |
| 4  | к-9419         | 0                                 | I  | 20       | MR | 0                                  | I  | 0        | I  |
| 5  | Табыс          | 10                                | R  | 0        | I  | 10                                 | R  | 0        | I  |
| 6  | к-8736         | 10                                | R  | 0        | I  | 5                                  | R  | 10       | R  |
| 7  | к-8856         | 0                                 | I  | 0        | I  | 0                                  | I  | 0        | I  |
| 8  | к-9289         | 20                                | MR | 0        | I  | 10                                 | R  | 0        | I  |
| 9  | Аксайская 55   | 20                                | MR | 0        | I  | 0                                  | I  | 20       | MR |
| 10 | Аннушка        | 0                                 | I  | 20       | MR | 5                                  | R  | 0        | I  |
| 11 | Парус          | 10                                | R  | 10       | R  | 10                                 | R  | 0        | I  |
| 12 | Руслан         | 0                                 | I  | 20       | MR | 5                                  | R  | 5        | R  |
| 13 | к-220          | 20                                | MR | 0        | I  | 20                                 | MR | 5        | R  |
| 14 | к-4422         | 0                                 | I  | 0        | I  | 40                                 | MS | 30       | MS |
| 15 | к-4429         | 0                                 | I  | 10       | R  | 20                                 | MR | 30       | MS |
| 16 | к-3391         | 5                                 | R  | 0        | I  | 5                                  | R  | 10       | R  |
| 17 | к-4775         | 20                                | MR | 10       | R  | 20                                 | MR | 10       | R  |
| 18 | к-8351         | 0                                 | I  | 0        | I  | 20                                 | MR | 20       | MR |
| 19 | к-9450         | 0                                 | I  | 0        | I  | 5                                  | R  | 10       | R  |
| 20 | Shamrock       | 0                                 | I  | 0        | I  | 20                                 | MR | 0        | I  |
| 21 | Чимшинский 219 | 10                                | R  | 0        | I  | 10                                 | R  | 0        | I  |
| 22 | 92-1352        | 20                                | MR | 20       | MR | 0                                  | I  | 20       | MR |
| 23 | Gulliver       | 0                                 | I  | 20       | MR | 10                                 | R  | 5        | R  |
| 24 | Возрождение    | 20                                | MR | 0        | I  | 0                                  | I  | 20       | MR |
| 25 | Creamette      | 5                                 | R  | 10       | R  | 20                                 | MR | 20       | MR |
| 26 | Friplex        | 5                                 | R  | 0        | I  | 5                                  | R  | 20       | MR |
| 27 | Л-22090        | 0                                 | I  | 0        | I  | 20                                 | MR | 20       | MR |
| 28 | а-567          | 5                                 | R  | 10       | R  | 5                                  | R  | 15       | MR |

Табиғи фонда өсірілген бұршақ дақылдарының селекциялық материалындағы өнімділік элементтерінің құрылымдық талдауы бірқатар үлгілер әртүрлі көрсеткіштер бойынша өнімділік белгілерінің кешенін біріктіретінін көрсетті (3-кесте). Өнімділік элементтерін талдау зерттелген асбұршақ үлгілерінің әртүрлі селекциялық құндылығын көрсетті.

**3-кесте.** Негізгі өнімділік көрсеткіштері бойынша таңдалған асбұршақ үлгілері

| № п/п | № кат | Үлгілер                | Биіктігі, см | Бүйірлік бұтақтардың саны, дана | Өнімді түйіндер саны, дана | Өсімдігі бар бұршақтар саны, дана | Өсімдік тұқым массасы, г | 1000 дән салмағы, г |
|-------|-------|------------------------|--------------|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------|
| 1     | 6     | Усач Казахстанский 871 | 54,2         | 0,2                             | 6,2                        | 6,2                               | 1,2                      | 215,0               |
| 2     | 14    | 8433                   | 90,6         | 0,2                             | 8,0                        | 8,0                               | 4,1                      | 224,0               |
| 3     | 19    | Жасылай                | 36,8         | 0,0                             | 3,4                        | 3,4                               | 1,1                      | 220,0               |
| 4     | 33    | 9031                   | 37,5         | 0,2                             | 3,6                        | 3,6                               | 0,5                      | 209,0               |
| 5     | 34    | 8714                   | 37,5         | 0,0                             | 3,2                        | 3,2                               | 0,6                      | 216,0               |

|    |    |          |      |     |     |     |     |       |
|----|----|----------|------|-----|-----|-----|-----|-------|
| 6  | 36 | Shamrock | 37,8 | 0,0 | 4,2 | 4,2 | 1,5 | 207,0 |
| 7  | 40 | 5220     | 34,0 | 0,0 | 2,0 | 2,0 | 1,3 | 217,0 |
| 8  | 41 | 9459     | 47,2 | 0,4 | 3,6 | 3,6 | 2,2 | 230,0 |
| 9  | 44 | Светазор | 70,4 | 0,2 | 8,4 | 8,4 | 2,8 | 206,0 |
| 10 | 45 | Жемчуг   | 49,4 | 0,0 | 3,0 | 3,0 | 1,2 | 202,0 |
| 11 | 49 | Руслан   | 60,2 | 0,2 | 3,0 | 3,0 | 0,7 | 248,0 |
| 12 | 52 | 9485     | 53,6 | 0,2 | 6,2 | 6,2 | 2,6 | 213,0 |

Өнімді түйіндердің саны жоғары сорт үлгілері (4429-0,8 дана; 8486-0,8 дана; 4262-1,0 дана) бөлінді. Өнімді тораптардың саны жоғары сорт үлгілері бөлінді (4847-12,3 дана; 8407-9,6 дана, 231-10,4 дана) Усач Казахстанский стандарты 871-6,2 дана, 84338,0 дана, Жасылай-3,4 дана.

Өсімдікпен бірге тұқымның массасы сорттың биологиялық өнімділігі болып табылады, асбұршақ коллекциялары бойынша бұл белгі 0,3-тен 8,1-ге дейін болды. Зерттеу нәтижесінде салмағы 3,0-8,1 г өсімдік тұқымы бар жоғары өнімді сорттар анықталды., (Яхнот-8,1 г; 231-3,7 г; К-9350 Парус-3,1 г; 8497 - 3,0; 3037 - 3,7 г; 4375 – 2,9 г). 1000 тұқымның массасы өнімділікке тікелей әсер етпейді, бірақ тұтынушы үшін үлкен жемісті тұқымдармен ауырады. 1000 тұқымның массасы 107-ден 248 грамға дейін өзгерді. Зерттеу нәтижесінде салмағы 1000 г 200248 г (Руслан -248 г; Жемчуг-202 г; 9459-230 г; 5220-217 г; 8714-216 г; Жасылай 220 г; Усач Казахстанский 871-215 г) ірі тұқымдық үлгілер бөлінді. Учаскелері бар тұқымдардың массасы өсімдікпен тұқымның массасымен корреляцияланады және биологиялық өнімділік көрсеткішіне де әсер етеді. Учаскелері бар тұқымдардың массасы массаның көбейтіндісі ретінде анықтайды тұқымдар өсімдіктермен бірге учаскелері бар өсімдіктердің саны. Сорт үлгісі жоғары өнімді болуы мүмкін, бірақ өнгіштігі төмен, бұл учаскелері бар тұқымдардың массасын жоғары сапалы өнгіштікке қарағанда төмен етеді. Зерттеу нәтижелері бойынша тұқым массасының жоғары көрсеткіші бар сорт үлгілері бөлінді (к9350 Парус -110,9 г; Яхнот-72,8 г; Светазор-53,3 г; 9419-62,1 г; 5292- 83,9 г; 4375-64,5 г; 3037-67,2 г).

**Кесте 4 - Тұқым өнімділігінің (г/м<sup>2</sup>) басқа экономикалық құнды белгілермен корреляция коэффициенттері**

| Белгі/жыл                                      | Орта маусым тобы |       |        | Ерте орта тобы |       |       |
|------------------------------------------------|------------------|-------|--------|----------------|-------|-------|
|                                                | 2021             | 2022  | 2023   | 2021           | 2022  | 2023  |
| 1 өсімдіктегі дән саны, шт.                    | -0,3             | -1,0  | 0      | -0,2           | -0,1  | -0,1  |
| Өсімдіктегі дәннің салмағы, гр                 | -0,9             | -0,2  | 1,2    | -0,3           | -1,1  | 1,5   |
| 1000 дәннің салмағы, гр                        | -0,03            | -0,04 | - 0,03 | -0,02          | -0,03 | -0,02 |
| * Пирсон корреляциясы 0,05 деңгейде маңызды    |                  |       |        |                |       |       |
| ** Пирсон корреляциясы 0,01 деңгейінде маңызды |                  |       |        |                |       |       |

Зерттеудің мақсаты саңырауқұлақ ауруларына Қазақстандық селекция мен шетелдік селекция үлгілері арасында асбұршақ гибридтерін сәйкестендіру болды. Ол үшін фузариумға төзімділік гендерімен байланысты маркерлердің болуына бұршақ ДНҚ үлгілері скринингтен өтті. Төзімділік гендерінің тасымалдаушыларын анықтау үшін полимеразды тізбекті реакция (ПТР) әдісі қолданылды.

Асбұршақтарда барлығы 55 қазақстандық және шетелдік үлгілерді сәйкестендіру жүргізілді.

ТНО/Mnl1, Mt5\_056/Rsa1 және Fw\_TRAP\_220 асбұршақ маркерлері Fw түрінің 1 фузариумға төзімділік генімен байланысты [10].

ТНО маркері бойынша фузариумға төзімділік Mnl1 рестриктазасымен ыдырап, ұзындығы 205 және 315 нуклеотид жұптарын (нп) түзетін үлгілерде анықталды: 9350, 3391, 4429, 4775, 5220, 8433, 8714, 220, 4847, 5283, 8289, 8351, 8361, 8388, 8402, 8407, 8418, 8701, 8736, 9419, 9485, shomrok, аксай 55, Руслан. Гетерозиготалы – 8396 үлгісі табылды. Сондай-

ақ, ұзындығы шамамен 1200 н п болатын анықталмаған полиморфизмі бар 2 үлгі анықталды: К 2505 және К2801. Бұл маркер Fw-1.9/0.9 см төзімділік геніне ең жақын орналасқан. [10]

Маркерді қолдана отырып, фузариумға төзімді Mt5\_056 ұзындығы 200 және 116 нп: 220, 8402, 8407, Руслан қайта өңдеу өнімдерін кесетін кесінділерде орнатылды. 3073 үлгісінде гетерозиготалы форма табылды.

Фузариумға сезімталдық үлгілерде Fw\_TRAP\_220 деминантты маркері арқылы анықталды: 8396, 8856, 5283, 8289, 8518, 9175, 9289, К2801, Руслан.

Асбұршақ үлгілерін күшейту кезінде 4371, 4422, 4844, 48, 8234, 8438, 8361, 9450, К9350, радомир, Светозар, яхонт зерттелген маркерлердің ешқайсысымен өнім алған жоқ. Сондықтан одан әрі талдау кезінде ескерілмеді. Қайталанулар да алынып тасталды.

### **Қорытынды**

2021-2023 жылдардағы зерттеулердің нәтижесінде жоғары өнімділікке жауап беретін бұршақ дақылдарының өнімділігінің сандық белгілері зерттелді (өсімдіктің биіктігі, вегетациялық кезеңі, өнімді бұтақтар саны, өнімді түйіндер саны, бір өсімдіктен алынған дән саны, бір өсімдіктің дәнінің салмағы және 1000 дәннің массасы) және бұршақ дақылдарының өнімділігі және ауруларға төзімді сорттары таңдалды. Таңдалған сорт үлгілері табиғи фонда сияқты өнімділіктің бірнеше белгілері бойынша жоғары көрсеткіштерді, сондай-ақ жасанды-инфекциялық фонда тұрақтылықты көрсетті.

Молекулалық маркерлерді пайдалана отырып, аурулар кешеніне төзімділік гендерін сәйкестендіру жүргізілді және төзімділік тасымалдаушыларын іріктеу жүргізілді, әдеби деректер бойынша арнайы молекулалық маркерлердің көмегімен ДНҚ оқшаулау, ПТР талдау жүргізілді. Анықталған гендік тасымалдаушылар кейінірек өнімділік белгілері бойынша зерттелді. ТНО маркері бойынша фузариумға төзімділік Mnl1 рестриктазасымен ыдырап, ұзындығы 205 және 315 нуклеотид жұптарын (нп) түзетін үлгілерде анықталды: 9350, 3391, 4429, 4775, 5220, 8433, 8714, 220, 4847, 5283, 8289, 8351, 8361, 8388, 8402, 8407, 8418, 8701, 8736, 9419, 9485, Shamrok, Ақсай 55, Руслан. Mt5\_056 маркерін қолдана отырып, фузариумға төзімділік үлгілерде 200 және 116 НП: 220, 8402, 8407, Руслан шектеу өнімдерін қалыптастыру үшін орнатылды. Үлгілерде Fw\_TRAP\_220 доминантты маркері бойынша фузариумға сезімталдық анықталды: 8396, 8856, 5283, 8289, 8518, 9175, 9289, К2801, Руслан.

**Алғыс:** Жұмыс ҚР БҒМ гранттық қаржыландыру шеңберінде: АР09058208 «Дәнді-бұршақ дақылдары генофондының мәдени және жабайы формаларының ауруларға төзімділігі бойынша селекцияға арналған бастапқы материалдарды скринингтеу» жобасы аясында орындалды.

### **Әдебиеттер тізімі**

- 1 Вавилов П.П., Посыпанов Г.С. Роль бобовых культур в решении проблемы растительного белка. - М.: 1981. - 20 с.
- 2 Шпаар Д., Дрегер Д., Захаренко А., Крацш Г. Зернобобовые культуры. – Минск: 2000. - 264 с.
- 3 Косолапов В. М. Горох, люпин, вика, бобы: оценка и использование в кормлении сельскохозяйственных животных / В. М. Косолапов, А. И. Фицев, А. П. Гаганов [и др.]. / – М.: ООО «Угрешская типография», 2009. – 374 с.
- 4 Деревщюков С.Н., Журавкова Г.П. Бобовые культуры: селекция и особенности агротехники // Картофель и овощи. - 2006. - № 5. - С. 5-26.
- 5 Котлярова О.Г., Чернявский А.Н., Чернявский К.Н. Азотфиксация в посевах бобовых культур в зависимости от способов обработки почвы и удобрения // Агрохимия. - 2007. - № 8. - С. 64-70.
- 6 Хисамова М. Растения полевой культуры: Зерновые и зернобобовые // Учебное пособие. Елабуга: Изд-во ЕГПУ, 2008. 89 с.
- 7 Котлярова О.Г., Чернявский А.Н., Чернявский К.Н. Азотфиксация в посевах бобовых культур в зависимости от способов обработки почвы и удобрения // Агрохимия. - 2007. - № 8. - С. 64-70.



8 Мильто Н.И. Клубеньковые бактерии и продуктивность бобовых растений. - Минск: Наука и техника, 1982. - 296 с.

9 Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.- М.: Колос, 1985.-351 с.

10 Kwon, S.J., Smýkal, P., Hu, J., Wang, M., Kim, S.-J., McGee, R.J., McPhee, K. and Coyne, C.J. (2013), User-friendly markers linked to Fusarium wilt race 1 resistance Fw gene for marker-assisted selection in pea. *Plant Breed*, 132: 642-648.

11 Г.А. Сулейманова\*, Б.Б. Калибаев, Г.Ж. Айткалиева, Д. Таджибаев Изучение урожайности и устойчивости к болезни аскохитоз образцов нута в условиях алматинской области// Ізденістэр, нәтижелер – Исследования, результаты. №2 (98) 2023, стр.283-294., ISSN 2304-3334 DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/28>

12 Suleimanova G., Aitkalieva G., Kalibayev B., Didorenko S. The study of the incidence of fusariosis of chickpea collection varieties in the conditions of irrigated and non-irrigated plot in almaty region, republic of Kazakhstan// TRENDS AND MODERN METHODS OF IMPROVING SCIENTIFIC IDEAS Proceedings of the XXX International Scientific and Practical Conference Melbourne, Australia August 01 – 04, 2023.

### References

1 Vavilov P.P., Posypanov G.S. Rol' bobovyh kul'tur v reshenii problemy rastitel'nogo belka. - M.: 1981. - 20 s.

2 SHpaar D., Dreger D., Zaharenko A., Kracsh G. Zernobobovye kul'tury. – Minsk: 2000. - 264 s.

3 Kosolapov V. M. Goroh, lyupin, vika, boby: ocenka i ispol'zovanie v kormlenii sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh / V. M. Kosolapov, A. I. Ficev, A. P. Gaganov [i dr.]. / – M.: ООО «Ugreshskaya tipografiya», 2009. – 374 s.

4 Derevshchyukov S.N., ZHuravkova G.P. Bobovye kul'tury: selekciya i osobennosti agrotehniki // Kartoffel' i ovoshchi. - 2006. - № 5. - S. 5-26.

5 Kotlyarova O.G., CHernyavskij A.N., CHernyavskij K.N. Azotfiksaciya v posevah bobovyh kul'tur v zavisimosti ot sposobov obrabotki pochvy i udobreniya // Agrohimiya. - 2007. - № 8. - S. 64-70.

6 Hisamova M. Rasteniya polevoj kul'tury: Zernovye i zernobobovye // Uchebnoe posobie. Elabuga: Izd-vo EGPU, 2008. 89 s.

7 Kotlyarova O.G., CHernyavskij A.N., CHernyavskij K.N. Azotfiksaciya v posevah bobovyh kul'tur v zavisimosti ot sposobov obrabotki pochvy i udobreniya // Agrohimiya. - 2007. - № 8. - S. 64-70.

8 Mil'to N.I. Kluben'kovye bakterii i produktivnost' bobovyh rastenij. - Minsk: Nauka i tekhnika, 1982. - 296 s.

9 Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta.- M.: Kolos, 1985.-351 с.

10 Kwon, S.J., Smýkal, P., Hu, J., Wang, M., Kim, S.-J., McGee, R.J., McPhee, K. and Coyne, C.J. (2013), User-friendly markers linked to Fusarium wilt race 1 resistance Fw gene for marker-assisted selection in pea. *Plant Breed*, 132: 642-648.

11 G.A. Culejmanova\*, B.B. Kalibaev, G.ZH. Ajtkalieva, D. Tadzhibaev Izuchenie urozhajnosti i ustojchivosti k bolezni askohitoz obrazcov nuta v usloviyah almatinskoj oblasti// Ізденістэр, нәтижелер – Исследования, результаты. №2 (98) 2023, стр.283-294., ISSN 2304-3334 DOI <https://doi.org/10.37884/2-2023/28>

12 Suleimanova G., Aitkalieva G., Kalibayev B., Didorenko S. The study of the incidence of fusariosis of chickpea collection varieties in the conditions of irrigated and non-irrigated plot in almaty region, republic of Kazakhstan// TRENDS AND MODERN METHODS OF IMPROVING SCIENTIFIC IDEAS Proceedings of the XXX International Scientific and Practical Conference Melbourne, Australia August 01 – 04, 2023.

**Г. Ж. Айткалиева\*<sup>1</sup>, Г.А. Сулейманова<sup>1</sup>, Б.Б. Калибаев<sup>1</sup>, А.Бахи<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, Казахстан, [guldanaa000@mail.ru](mailto:guldanaa000@mail.ru)\*, [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz), [kalibaev0582@mail.ru](mailto:kalibaev0582@mail.ru)

<sup>2</sup>Центр передового опыта в области молекулярной биологии, Университет Пенджаба, Лахор, Пакистан, [abthebest@gmail.com](mailto:abthebest@gmail.com)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРОХА К ГРИБНЫМ ЗАБОЛЕВАНИЯМ В УСЛОВИЯХ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### **Аннотация**

Исследование проводилось в 2021 и 2023 годах на опытных участках агропарка Саймасай и ТОО "КазНИИЗиР" Алматинской области.

Для изучения и определения исходного селекционного материала в 267 сортовых образцах создан сбор зерновых и бобовых культур, в том числе: 79 образцов гороха.

Эффективная стратегия борьбы с болезнями растений требует тщательного изучения патогенов, включая их биологию, экологию и изменчивость. Болезни бобовых значительно снижают урожайность и, следовательно, доходы фермеров. Сообщалось, что патогены грибовых растений вызывают значительные потери бобовых во всем мире. Наиболее распространенными грибовыми возбудителями бобовых являются: корневая гниль обыкновенная (*Aphanomyces euteiches*), корневая гниль (*Pythium ultimum* and *Rhizoctonia solani*), фузариозная болезнь (*Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* және *Phoma medicaginis* var. *pinodella*), аскохитоз (*Ascochyta pisi*).

Определен спектр и степень распространения и развития болезней, встречающихся на юго-востоке Казахстана, благодаря чему аскохитоз, фузариоз и корневая гниль являются наиболее распространенными заболеваниями зернобобовых культур.

Оценивалась устойчивость к комплексу болезней сортов зерновых и бобовых культур, на естественном фоне в 2022 году было 79 экземпляров гороха. По итогам 2023 года количество образцов увеличилось еще больше их число достигло 79 образцов по образцам гороха. Также была проведена искусственная инокуляция спорами возбудителей вышеперечисленных заболеваний и оценена устойчивость сортов гороха к ним. Был идентифицирован ряд высокоустойчивых сортов из 25 образцов гороха для последующих селекционных программ, изученных на искусственном инфекционном фоне, и составлена коллекция высокоустойчивых сортов бобовых культур.

**Ключевые слова:** горох, молекулярный маркер, инфекционный фон, устойчивость, фузариоз, аскохитоз, ПЦР.

**G. Zh. Aitkaliyeva\*<sup>1</sup>, G.A.Suleimanova<sup>1</sup>, B.B. Kalibayev<sup>1</sup>, A.Bakhsh<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [guldanaa000@mail.ru](mailto:guldanaa000@mail.ru)\*, [gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulnur.suleimanova@kaznaru.edu.kz), [kalibaev0582@mail.ru](mailto:kalibaev0582@mail.ru)

<sup>2</sup>Centre of Excellence in Molecular Biology, University of the Punjab, Lahore, Pakistan, [abthebest@gmail.com](mailto:abthebest@gmail.com)

## **THE STUDY OF THE RESISTANCE OF PEAS TO VARIOUS DISEASES IN THE CONDITIONS OF THE ALMATY REGION**

### **Abstract**

The study was conducted in 2022 and 2023 at the experimental sites of the Saimasai agropark and KazNIIZiR LLP in the Almaty region.

To study and determine the initial breeding material in 267 varietal samples, a collection of cereals and legumes was created, including: 79 samples of peas.

An effective strategy for controlling plant diseases requires careful study of pathogens, including their biology, ecology and variability. Legume diseases significantly reduce yields and, consequently, farmers' incomes. Fungal plant pathogens have been reported to cause significant losses of legumes worldwide. The most common fungal pathogens of legumes are: common root rot (*Aphanomyces euteiches*), root rot (*Pythium ultimum* and *Rhizoctonia solani*), fusarium (*Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* және *Phoma medicaginis* var. *pinodella*), ascochytois (*Ascochyta pisi*).

The spectrum and degree of spread and development of diseases occurring in the south-east of Kazakhstan have been determined, due to which ascochitosis, fusarium and root rot are the most common diseases of leguminous crops.

Resistance to a complex of diseases of grain and legume varieties was assessed, 79 pea specimens were found on a natural background in 2022. By the end of 2023, the number of samples increased even more, reaching 79 samples of pea samples. Artificial inoculation with spores of the pathogens of the above diseases was also performed and the resistance of pea varieties to them was evaluated. A number of highly resistant varieties were identified from 25 pea samples for subsequent breeding programs studied against an artificial infectious background, and a collection of highly resistant legume varieties was compiled.

**Keywords:** peas, molecular marker, infectious background, resistance, fusarium, ascochitosis, PCR.

FTAXP 68.05.45

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2025/09>

А.П. Науанова\*<sup>1,2</sup>, Э.М. Баимбетова<sup>1</sup>, Г.Т. Максутбекова<sup>1,2</sup>, Н.Ж. Шуменова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан, [inkar\\_sulu\\_1@mail.ru](mailto:inkar_sulu_1@mail.ru), [nazym.shumenova@mail.ru](mailto:nazym.shumenova@mail.ru)

<sup>2</sup>«Био-КАТУ» Жауапкерлігі шектеулі серіктестік, Астана, Қазақстан [nanuanova@mail.ru](mailto:nanuanova@mail.ru)\*, [gulia\\_80-80@mail.ru](mailto:gulia_80-80@mail.ru)

## ТӨМЕН СҰРЫПТЫ КӨМІРДІҢ БЕТІНДЕ ТАРАЛҒАН МИКРОАҒЗАЛАРДЫҢ ФЕРМЕНТАТИВТІ БЕЛСЕНДІЛІГІ

### Аңдатпа

Мақалада Қарағанды облысы Бұқар жырау ауданының аумағында, Қарағанды қаласынан шығысқа қарай 35 шақырымдай тұзу сызықта орналасқан Күміскұдық және Кузнецк көмір кеніштерінің төмен сұрыпты қоңыр көмірінен бөлініп алынған *Microbacterium*, *Brevundimonas*, *Pseudomonas*, *Streptomyces*, *Bacillus* тектес микроағзалардың ферментативті белсенділігін зерттеу нәтижелері берілген.

Ферментативті белсенділікті зерттеу үшін NaCl әртүрлі концентрациясы бар селективті ортада өсуге бейім тұзға төзімді 10 штамм іріктеліп алынды. Қоңыр көмірден бөлініп алынған штамдардың көпшілігі целлюлаза, каталаза және пектиназаны түзуге қабілетті. Тұзға төзімді барлық штамдар №5 *Microbacterium ginsengiterrae* штамын қоспағанда, Гетчинсон ортасында жоғары целлюлазалық белсенділік көрсетті. Барлық зерттелген штамдар пектиназа өндіруге қабілетті, бұл топырақтағы өсімдік қалдықтарының ыдырау процесінде жаңа штамдарды қолдануда маңызы зор. *Microbacterium ginsengiterrae* №4, *Microbacterium ginsengiterrae* №5, *Brevundimonas vesicularis* №11, *Brevundimonas nasdae* №12, *Brevundimonas vesicularis* №19, *Pseudomonas mandelii* №25, *Streptomyces parvus* №26 штамдары жоғары каталазалық белсенділік көрсетсе, *Streptomyces parvus* №27 және *Brevundimonas vesicularis* №28 штамдарының каталазалық белсенділігі орташа болды.

Алынған нәтижелер тұзға төзімді микроағзалардан барлық сипаттамалары сортаң топырақтарда ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін арттыру үшін қажет және тұзданған топырақтарды биоремедиациялауға, органикалық қалдықтар мен көмір қалдықтарын өңдеуге бағытталған биотехнологиялық үрдістерде экологиялық маңызды микробиологиялық биопрепараттар құрастыруда құнды болып табылады.

**Кілт сөздер:** протеазалық белсенділік, каталазалық белсенділік, целлюлазалық белсенділік, ферменттер.