

**Абдрасулова Ж.Т.¹, Тулеуханов С.Т.², Кужантаева Ж.Ж.³,
Жиенбай С.Б.⁴, Хамитова Н.Х.⁵, Узбекбаева Г.⁶**

¹PhD докторы, e-mail: zh.abdrassulova@mail.ru

²биология ғылымдарының докторы, профессор, e-mail: Sultan.Tuleuhanov@kaznu.kz

³биология ғылымдарының докторы, профессор, e-mail: zh.kozhantaeva@mail.ru

⁴магистр, e-mail: Sandu_80z@mail.ru

⁵биология мамандығының магистранты, e-mail: nazgulyah@gmail.com

⁶биология мамандығының студенті, e-mail: uzbekbayevagulnur@gmail.com

^{1,2,5,6}эл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

³Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

⁴Ы. Алтынсарин атындағы Арқалық мемлекеттік педагогикалық институты, Қазақстан, Арқалық қ.

**ҚОЙМА ЗЕҢДЕРІНІҢ ЖӘНЕ ЕГІСТІКТЕН КЕЛГЕН
САҢЫРАУҚҰЛАҚ ТҮРЛЕРІНІҢ ДАМУЫНА
ОРТА ФАКТОРЛАРЫНЫҢ ӘСЕРІ**

Мақалада астық тұқымдастарын зақымдайтын саңырауқұлақтардың биологиялық және экологиялық ерекшеліктерінің зерттеу нәтижелері көрсетілген. Астық дақылдарының тұқымдары Алматы облысының Талғар, Іле, Қарасай, Жамбыл аудандарының шаруашылықтарынан жинап алынды. Астық тұқымдастарының (*Triticum aestivum* L., *Avena sativa* L., *Hordeum vulgare* L., *Zea mays* L., *Oryza sativa* L., *Sorghum vulgare* Pers., *Panicum miliaceum* L.) тұқымдарының 728 үлгісі жиналып алынды. Морфологиялық-дақылдық қасиеттерін зерттеу негізінде саңырауқұлақ түрлері *Penicillium expansum* Link, *Aspergillus flavus* Link, *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Alternaria alternate* (Fr) Keisse, *Macrosporium commune* Wall., *Fusarium proliferatum* (Matsush.), *Alternaria tenuis* Nees, *Alternaria tenuis* Nees, *Mucor mucedo* Fres, *Helminthosporium sativum* Pammel, *Cladosporium herbarium* (Pers.) Link, *Trichothecium roseum* Link. анықталды. Астықтардың тұқымдарының саңырауқұлақ түрлерімен зардапталуын анықтауда әртүрлі әдістер қолданылды: макроскопиялық, морфологиялық-дақылдық ерекшеліктерді анықтау әдістері. Астықтарды зақымдайтын саңырауқұлақ түрлерінің морфологиялық ерекшеліктеріне қарай Наумов; Литвинов анықтамалары арқылы анықталды. Саңырауқұлақ түрлерінің дамуына әсер ететін экологиялық факторлар нақтыланды. Саңырауқұлақ түрлерінің өсіп дамуына ылғалдылық пен температураның әсері зерттелді.

Түйін сөздер: астық тұқым, саңырауқұлақ, экологиялық факторлар.

Abdrasulova Z.¹, Tuleukhanov S.², Kuzhantaeva Z.³,

Zhienbai S.⁴, Khamitova N.⁵, Uzbekbaeva G.⁶

¹Doctor PhD, e-mail: zh.abdrassulova@mail.ru

²Doctor of biological sciences, professor, e-mail: Sultan.Tuleuhanov@kaznu.kz

³Doctor of biological sciences, professor, e-mail: zh.kozhantaeva@mail.ru

⁴Master, e-mail: Sandu_80z@mail.ru

⁵Master-student of biology, e-mail: nazgulyah@gmail.com

⁶Student of biology, e-mail: uzbekbayevagulnur@gmail.com

^{1,2,5,6}al-Farabi Kazakh National university, Kazakhstan, Almaty

³Kazakh State women's pedagogical university, Kazakhstan, Almaty

⁴Y. Altynsarina Arkalyk State pedagogical institute, Kazakhstan, Arkalyk

**Influence of environmental factors on the development
of storehouse fungus and fungi from the field**

The article shows the results of a study of the biological and environmental characteristics of fungi that damage crops. Seeds of grain crops were collected from granaries of Talgar, Ili, Karasai and Zhambyl districts of Almaty region. 728 samples of cereal seeds (*Triticum aestivum* L., *Avena sativa* L., *Hordeum*

vulgare L., Zea mays L., Oryza sativa L., Sorghum) were collected. Based on studies of morphological and cultural characteristics, the following species of mushrooms are identified: *Penicillium expansum* Link, *Aspergillus flavus* Link, *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Alternaria alternate* (Fr) Keisse, *Macrosporium commune* Wall., *Fusarium proliferatum* (Matsush.), *Alternaria tenuis* Nees, West Africa, West Africa. , *Mucor mucedo* Fres, *Helminthosporium sativum* Pammel, *Cladosporium herbarium* (Pers.) Link, *Trichothecium roseum* Link. In determining the damage to the types of fungi grain crops were used methods for determining the morphological and cultural characteristics, macroscopic. Depending on the morphological features of the species of fungi, the damaging grains were determined using the Naumov and Litvinov determinants. Identified environmental factors affecting the development of species of fungi. The effect of temperature and humidity on the growth and development of species of fungi was studied.

Key words: fungi, grain seeds, field fungus, storage fungus, environmental factors.

Абдрасулова Ж.Т.¹, Тулеуханов С.Т.², Кужантаева Ж.Ж.³,
Жиенбай С.Б.⁴, Хамитова Н.Х.⁵, Узбекбаева Г.⁶

¹доктор PhD, e-mail: zh.abdrassulova@mail.ru

²доктор биологических наук, профессор, e-mail: Sultan.Tuleuhanov@kaznu.kz

³доктор биологических наук, профессор, e-mail: zh.kozhantaeva@mail.ru

⁴магистр, e-mail: Sandu_80z@mail.ru

⁵магистрант биологии, e-mail: nazgulyah@gmail.com

⁶студент биологии, e-mail: uzbekbayevagulnur@gmail.com

^{1,2,5,6}Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы

³Казахский Государственный женский педагогический университет, Казахстан, г. Алматы

⁴Аркалыцкий государственный педагогический институт имени И. Алтынсарина, Казахстан, г. Аркалык

Влияние факторов среды обитания на развитие видов грибов с полей и из зернохранилищ

В статье показаны результаты исследования биологических и экологических особенностей грибов, которые повреждают зерновые культуры. Семена зерновых культур были собраны из зернохранилищ Талгарского, Илского, Карасайского и Жамбылского районов Алматинской области. Собраны 728 образцов семян зерновых культур (*Triticum aestivum* L., *Avena sativa* L., *Hordeum vulgare* L., *Zea mays* L., *Oryza sativa* L., *Sorghum*). На основе исследований морфологически-культурных особенностей определены следующие виды грибов: *Penicillium expansum* Link, *Aspergillus flavus* Link, *Rhizopus nigricans* Ehrenb., *Alternaria alternate* (Fr) Keisse, *Macrosporium commune* Wall., *Fusarium proliferatum* (Matsush.), *Alternaria tenuis* Nees, *Alternaria tenuis* Nees, *Mucor mucedo* Fres, *Helminthosporium sativum* Pammel, *Cladosporium herbarium* (Pers.) Link, *Trichothecium roseum* Link. В определении повреждений видами грибов зерновых культур были использованы макроскопические методы определения морфологически-культурных особенностей. Определены экологические факторы, влияющие на развитие видов грибов. Исследовано влияние температуры и влажности на рост и развитие видов грибов.

Ключевые слова: семена зерновых культур, полевые грибы, грибы хранения, экологические факторы.

Кіріспе

Қазіргі кезде Қазақстандағы егістік пен тамақ өнімдерін қорғау – өндірістік технологиядағы алға қойған мәселелердің бірі. Статистика бойынша, еліміз әр гектардан 5-6 миллион тонна астық өндіреді. 2017 жылы белгілі ғалымдар Mohamed Manna және Ki Deok Kim зерттеуі бойынша, адамдар мен жануарларға зиян тигізетін микотоксиндер шығаратын *Aspergillus* және *Penicillium* саңырауқұлақтарының қолайлы жағдай, қоршаған орта мен биологиялық факторлар сақталатын қоймаларда пайда болуының басымдығын зерттеген [1]. Сонымен қатар, микроскопиялық саңырауқұлақтар да көбінесе астық өнімдерінде табылатын микроорганизмдер.

Бұл ағзалардан да шығатын микротоксиндер үлкен қауіп тудырады [2]. Әсіресе қойма зердері астықтарды жинап алғаннан кейін, тасымалдау кезінде және қоймада сақтау кезінде зақымдайтыны белгілі болды. Табиғатта табиғи түрде кездесетін көптеген саңырауқұлақтар түрі белгілі. Ауылшаруашылық жағдайына пайдалысы да зияндылары да кездеседі. Олардың ішінде энтомопатогендік саңырауқұлақтар табиғатта кездесетін артроподтарды зақымдап, популяцияда энзооттық және эпизоттық деңгейде болуы мүмкін [3]. Ал паразит саңырауқұлақтар көптеген жылдық және көпжылдық дақылдардың негізгі патогендері болып табылады [4]. Кейінгі жүргізілген зерттеулердің нәтижелері *Penicillium*, *Fusarium*, *Aspergillus* және *Alternaria* түрлерімен

астықтың ластануының жоғарғы қарқынын көрсетті [5]. Белгілі ғалымдар Zhihong L., Kunlun H., Yunbo L зерттеуі бойынша, микотоксин-охрантоксин А(ОТА) дәнді дақылдардың негізгі ластанушысы болып табылады. Саңырауқұлақтармен, оның ішінде, *Aspergillus Nigri* түрімен ластану қазіргі таңда, әсіресе Қытай мемлекетінде басты мәселелердің бірі болып саналады екен [6]. Сонымен қатар, ауылшаруашылық экосистемасында өсімдіктің өсуіне қолайлы жағдайлар жасайтын эндофитті саңырауқұлақтар да кездеседі [7]. Алайда олардың саны шектеулі.

Материалдар мен әдістер

Барлық зерттелген тұқымдар (*Triticum aestivum* L., *Avena sativa* L., *Hordeum vulgare* L., *Zea mays* L., *Oryza sativa* L., *Sorghum vulgare* Pers., *Panicum miliaceum* L.) Алматы облысының Талғар, Іле, Қарасай, Жамбыл аудандарының шаруашылықтарынан жинап алынды. Барлық зерттелген үлгілер: 728 үлгі.

Морфологиялық-дақылдық қасиеттерін зерттеу негізінде саңырауқұлақ түрлері анықталды. Астықтардың тұқымдарының саңырауқұлақ түрлерімен зардапталуын анықтауда әртүрлі әдістер қолданылды: макроскопиялық (сыртқы көрінетін белгілері арқылы тұқымның зардапталуын анықтау), астық тұқымдарындағы саңырауқұлақтарды морфологиялық-дақылдық ерекшеліктерді анықтау (тұқымдарды ылғалды камерада және қоректік ортада өсіру арқылы анықтау) әдістері [8].

Астықтарды зақымдайтын саңырауқұлақ түрлерінің морфологиялық ерекшеліктеріне қарай Наумов; Литвинов; Пидопличко, Милько; (1971); Билай, Пидопличко; Raper, Thom; Raper, Fennell; (1965); Ellis; Флора споровых растений (1,2,5 том) [9-19] анықтамалары арқылы анықталды.

Әрі қарай зерттеулер жүргізу үшін тұқымдардан бөліп алынған саңырауқұлақ түрлерін Чапека қоректік ортасына сеуіп таза екпесі алынды [8, 10 б.].

Саңырауқұлақ түрлерінің дамуына әсер ететін экологиялық факторлар нақтыланды. Саңырауқұлақ түрлерінің өсіп дамуына ылғалдылық пен температураның әсері зерттелді. Жиналып алынған тұқымдарды әртүрлі температурада (-5°C, 5°C, 10°C, 15°C, 20°C, 25°C) 4 апта бойы ұстап, кейін олар ылғалды камерада өсірілді. Зардапталған тұқымдар Клеббан кассетасында түсіп қалған жапырақ астында қыстап шығаруға қалдырылды. Тұқымдар қыстап шыға-

руға күз айында қалдырылып, көктем айында алынып, ылғалды ортада өсіріп, микрофлорасы анықталды. Саңырауқұлақ түрлерінің зардаптау, таралу ерекшеліктері Н.И. Васильевскийдің (1937) әдісімен зерттелді. Жүргізілген зерттеулердің әр қайсысы 4 қайталаныммен жасалды.

Саңырауқұлақтар сканерлеуші, MICROSCOPE AUSTRIA CAMERA 519 CU 5 OTCMOS видео қондырғысымен MCX100, микроскоп окуляры EW10X/20, объективі PLAN 15X/0.65 және JSM-6510LA ANALYTICAL SCANNING ELECTRON MICROSCOPE A микроскоптарымен қаралып, фотоға түсірілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Ылғалдылығы. Қоймада сақтау кезінде тұқымның микрофлорасының дамуына негізінен ылғалдылық, орта температурасы және отырғызылатын материалдың сақталу мерзімінің ұзақтығы әсер етеді. Сондай-ақ саңырауқұлақтармен зардапталу деңгейіне және тұқымның жабын ұлпасының бүтіндігіне де байланысты болады.

Су – бұл тұқымның өзінің өміршеңдігін сақтау үшін де, сақтау кезінде микрофлорасының дамуы үшін де шешуші фактор болып табылады.

Қоймалардан жиналынған астық тұқымдарының ылғалдылығы анықталды. Сынақ 22,2°C температурада 77 % ауа ылғалдылығында жүргізілді. Әр түрінің тұқымдарының ылғалдылығы 8,0 бен 15,5 аралығында болды. Олардың ішінде орташа өлшемдерін алып, микрофлорасы келесі 1-кестеде берілді.

Егістіктен келген *Alternaria* туысы түрлерінің, *Rhizopus nigricans* Ehrenb. түрінің дамуына қажетті тұқымның ылғалдылығы амплитудасы кең 9,0%-14,5 % арасы. *Fusarium* туысы түрлері, *Macrosporium commune* түрі орташа ылғалдылықта, *Helminthosporium sativum* төменгі ылғалдылықта (11%) дамуын жалғастырды. Қоймада қарқынды дамиды түрлерден тұқымның ылғалдылығы амплитудасы кең жағдайында дамиды түрлер: *Aspergillus flavus* (15%), *Aspergillus tubingensis* (15%), *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger* тұқымдарында төменгі ылғалдылықта (10,7%) саңырауқұлақ түрлерінің дамуы жалғасты.

Саңырауқұлақтардың дамуына тұқым ылғалдылығының (8,0-15,5%) әсерін 1,5 жыл (18 ай) бойы бақылады.

Жаңа жиналған ылғалдылығы жоғары тұқымдарға фитопатологиялық зерттеулер жүргізу барысында тұқымдарда егістіктен кел-

ген саңырауқұлақтардың келесі туыстарының түрлері басым болды: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Trichoderma*, *Tilletia*, *Ustilago*, *Puccinia*, *Botrytis*, *Verticillium*, *Fusarium*, *Helminthosporium*. Қойма зеңдерінен аз мөлшерде *Penicillium* және *Aspergillus* туыстарының, Mucogales қатарының түрлері кездесті.

Ылғалдылығы 8-9,5 және 12% болған тұқымдардағы саңырауқұлақ түрлері өздерінің тіршілік қабілеттерін 8 айдан кейін де сақтап қалды, 18 айдан кейін оларда барлық түрлерінің даралары азайды.

Саңырауқұлақтардың дамуына тұқымның 14%, 14,5%, 15% ылғалдылығының және 25°C температурада әсері зерттелді. 14% ылғалдылықта *Aspergillus* туысы түрлері жақсы да-

мыды, 14,5-15% ылғалдылықтағы тұқымдарда олардың жемістік денелерінің (клейстотецийлері) түзілуі жиі байқалды, ылғалдылығы 15,5% жоғары тұқымдарда саңырауқұлақтардың клейстотеций түзуі өте сирек байқалды.

Ылғалдылығы 15,5 %, 20° C температурада сақталған тұқымдар 9 айда өну қабілетін толығымен жоғалтты, 3 айдан кейін егістіктен келген саңырауқұлақтар түрлері азая бастағаны анықталды. Алғашқы жинаған уақытта *Alternaria* туысы түрлерімен тұқымдардың зардапталуы 87 % болса, 3 айдан соң 59 % болды. Алайда *Alternaria*, *Helminthosporium*, *Fusarium*, *Macrosporium*, *Rhizopus* туыстары түрлері тұқымдарда бірнеше жылдан кейін де толығымен жойылып кетпей сақталып қалды.

1-кесте – Астықтардың тұқымдарының ылғалдылығына байланысты микрофлорасы

Тұқымның түрі және қойма орналасқан аудан	Сынақ әдістемесіне нормативті документ	Нормативті документ бойынша норма, %	Анықталған ылғалдылық, %	Зақымдаған саңырауқұлақ түрі
Triticum aestivum L. Талғар ауданы	Мемлекеттік стандарт 12041-82	14,0	14,5	<i>Penicillium expansum</i> Link, <i>Aspergillus flavus</i> Link, <i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb., <i>Alternaria alternate</i> (Fr) Keisse, <i>Macrosporium commune</i> Wall.
Hordeum vulgare L. Талғар ауданы	Мемлекеттік стандарт 12041-82	14,0	12,8	<i>Macrosporium commune</i> Wall., <i>Fusarium proliferatum</i> (Matsush.) Nirenberg ex Gerlach & Nirenberg, <i>Alternaria tenuis</i> Nees, <i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb.
Avena sativa L. Балқаш ауданы	Мемлекеттік стандарт 12041-82	14,0	11,0	<i>Mucor mucedo</i> Fres, <i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb., <i>Helminthosporium sativum</i> Pammel, <i>Alternaria tenuis</i> Nees
Zea mays L. Панфилов ауданы	Мемлекеттік стандарт 13586.5-93	15,0	15,0	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb., <i>Penicillium sp</i> , <i>Aspergillus flavus</i> Link, <i>Cladosporium herbarium</i> (Pers.) Link, <i>Trichothecium roseum</i> Link.
Oryza sativa L. Балқаш ауданы	Мемлекеттік стандарт 13586.5-93	14,0	9,0	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb., <i>Alternaria tenuis</i> Nees, <i>Aspergillus flavus</i> Link, <i>Fusarium graminearum</i> Schwabe, <i>Penicillium glaucum</i> Fr.
Panicum miliaceum L. Балқаш ауданы	Мемлекеттік стандарт 12041-82	13,0	15,0	<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenb., <i>Penicillium sp</i> , <i>Aspergillus flavus</i> Link, <i>Aspergillus tubingensis</i> Mosseray, <i>Fusarium graminearum</i> Schwabe
Sorghum vulgare Pers. Қарасай ауданы	Мемлекеттік стандарт 12041-82	13,0	10,7	<i>Penicillium glaucum</i> Fr., <i>Penicillium sp</i> , <i>Aspergillus niger</i> Tiegh., <i>A.flavus</i> Link, <i>A.tubingensis</i> Mosseray, <i>A. fumigatus</i> Fres., <i>A.glaucum</i> Raper et Fennell

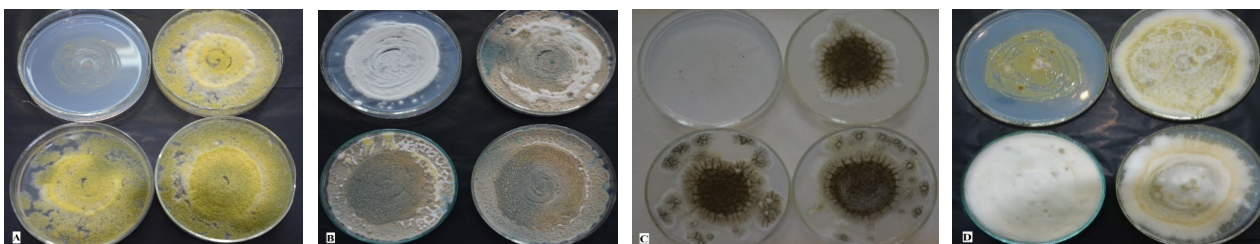
Қойма зеңдерінің дамуы бұл орта жағдайларында керісінше өсе түсті. Қойма саңырауқұлақтары 3 айдан кейін белсенді дами бастады. Қоймада сақтаудың бірінші айынан кейін тұқымдардың егістік саңырауқұлақтарымен зақымдалуы 12 %-ға төмендеді, ал 4-ші айдың

соңында бірқатары толығымен жойылды. Біздің ойымызша, тұқымның микрофлорасы тұқымның шіруіне себеп бола алмайды. Оған себеп – қоймада сақтау ережелерінің бұзылуынан болатын жағдайлар. Дегенмен, саңырауқұлақтардың дамуына қолайлы ылғалдылық пен темпера-

тура жағдайында, тұқымдардың өну қабілетін төмендететін негізгі фактор саңырауқұлақтардың түрлері.

Температура. Астық тұқымдарынан табылған микрофлораның басым бөлігін құрайтын *Penicillium expansum* Link, *Rhizopus oryzae* Went & Prins. Geerl., *Fusarium proliferatum* (Matsush.) Nirenberg ex Gerlach & Nirenberg, *Aspergillus flavus* Link., *Alternaria tenuis* Nees. түрлерінің өсуіне зертхана жағдайында Чапека қоректік ортасында 5°C, 15°C, 20°C, 25°C температураларының әсері зерттелді. Ол

үшін әртүрлі саңырауқұлақ түрлерін Чапека қоректік ортасына сеуіп түрлі температуралы орындарға 4 аптаға қалдырып, вегетативтік және репродуктивтік қасиеттеріне температуралардың әсері зерттелінді (1-сурет). Байқағанымыз, 5°C-та өскен тек *Penicillium expansum* Link. болды, бірақ бұл түрдің жіпшумағы ақ мақта тәрізді болып түсі өзгермеді. Конидия сағағынан конидиялардың түзілуі жалғасты. *Alternaria tenuis* Nees. бұл температурада тек қараңғы орында сақталғанда ғана қарқынды конидиялар түзетіндігі нақтыланды.



A – *Aspergillus flavus* Link, B – *Penicillium expansum* Link, C – *Rhizopus oryzae* Went & Prins. Geerl., D – *Fusarium proliferatum* (Matsush.) Nirenberg ex Gerlach & Nirenberg

1-сурет – Түрлі температурада (5°C, 15°C, 20°C, 25°C), 7-тәуліктегі саңырауқұлақ түрлері

Сонымен қатар тұқымдарды әртүрлі температурада (-5, 5, 10, 15, 20, 25) 4 апта бойы ұстап, кейін олар ылғалды камерада өсірілді.

Бидай тұқымын әртүрлі температурада сақтап, кейін ылғалды камерада қалдырғанда *Alternaria tenuis* Nees 5°C, 15°C температурада қалдырғандарда ғана өсті. *Rhizopus nigricans* Ehrenb. 25°C температурадан басқаларының бәрінде кездесті, *Aspergillus flavus* Link 10°C мен 15°C температурадан басқаларының бәрінде өсті. *Ustilago tritici* (Pers.) Jens. 15°C температурада ұсталған тұқымда өзгеріссіз сақталса, *Penicillium sp* 25°C температурада сақталған тұқымда қарқынды өсіп колониялар түзді.

Арпа тұқымының микрофлорасына температураның әсерін зерттеу нәтижесінде *Rhizopus nigricans* Ehrenb. барлық температурада сақталғандарда кездесті, *Aspergillus flavus* Link -5°C, 5°C, 10°C, температурада сақталған арпа тұқымдарында кездесті. *Trichothecium roseum* Link -5°C және 15°C температура аралығында сақталған тұқымдарда дамыды. *Penicillium expansum* Link. -5°C да кездессе, *Penicillium glaucum* Fr. 5°C және 10°C температурада сақталған тұқымдарда кездесті. *Cladosporium herbarium* (Pers.) Link 5°C, 10°C, 15°C темпе-

ратурада, *Helminthosporium sativum* Pam. 5°C, 10°C, 15°C, 25°C температурада сақталған арпа тұқымдарында кездесті. *Fusarium proliferatum* (Matsush.) Nirenberg ex Gerlach & Nirenberg 5°C температурада сақталған арпа тұқымдарында дамуын жалғастырды.

Сұлы тұқымының микрофлорасының өсіп, дамуына әр түрлі температураның әсері зерттелді. *Rhizopus nigricans* Ehrenb. *Alternaria tenuis* Nees барлық температурада сақталған тұқымдарда кездессе, *Trichothecium roseum* Link. және *Aspergillus flavus* Link. тек 15°C температурада сақталған сұлы тұқымында өсті. *Cladosporium herbarium* (Pers.) Link 25°C да сақталған тұқымдарда кездесті.

Жүгері тұқымында *Rhizopus nigricans* Ehrenb. 30°C температурада сақталғандарынан басқаларының бәрінде, *Penicillium sp.* барлық температурада сақтағандарда, *Trichothecium roseum* Link және *Aspergillus flavus* Link. тек 10°C температурада, *A. glaucus* Raper et Fennell 25°C температурада, *Aspergillus tubingensis* Mosseray 5°C температурада сақталған тұқымдарда кездессе, ал *Cladosporium herbarium* (Pers.) Link -5°C температурада сақталғандардан басқаларының бәрінде кездесті.

Егістіктен келген түрлер: *Alternaria tenuis*, *Ustilago tritici*, *Trichothecium roseum*, *Trichoderma lignorum*, *Fusarium graminearum* көбіне төменгі температурада 5°-15°C сақталған тұқымдарда өсті. 25°C дейін сақталған тұқымдарда *Rhizopus nigricans*, *Helminthosporium sativum*, *Fusarium graminearum* түрлерінің дамуы жалғасты.

Қоймадағы түрлер әртүрлі температура жағдайында сақталғаннан кейін өсуін жалғастырды. *Aspergillus glaucus* 5°C, 10°C, *Penicillium sp.* барлық температура жағдайында сақталғандарда, *P. expansum* -5°C, *P. glaucum* 25°C сақталған тұқымда, *Aspergillus tubingensis* дамуы жалғасты, *Aspergillus niger* 25°C сақталған тұқымдарда дамуын жалғастырды. Бидай тұқымында (25°C) *Rhizopus nigricans* өспеді. Себебі *Penicillium sp.* қарқынды өсіп басып кетті.

Күріш тұқымында *Rhizopus nigricans* Ehrenb. барлық температурада сақталғандарда, *Penicillium glaucum* Fr. 5° C, *Alternaria tenuis* Nees. 25°C температурадан басқаларының бәрінде кездесті. *Trichoderma lignorum* (Tode) Harz 15 °C температурада, *Aspergillus flavus* Link тек 5°C, 10°, 25° C температурада, *A. glaucus* Raper et Fennell мен *Aspergillus niger* Tiegh. 25° C температурада, *Fusarium graminearum* Schwabe 5°C температурада сақталған тұқымдарда кездесті.

Құмай тұқымында *Rhizopus nigricans* Ehrenb. -5°C, 5°C, 10°C, *Penicillium sp.* 25°C басқа барлық температураларда, *Alternaria tenuis* Nees. -5°C және 5° C температурада, *Fusarium graminearum* Schwabe 15°C, *Aspergillus fumigatus* Fres. пен *Aspergillus flavus* Link. тек 5°C, 15°, 25°C температурада, *Aspergillus glaucus* Raper et Fennell мен *Aspergillus tubingensis* Mosseray 25°C температурада, *Aspergillus niger* Tiegh. 25°C тепературада сақтағандарда кездесті.

Қорытынды

Тұқымның микофлорасы тұқымның шіруіне себеп бола алмайды. Оған себеп – қоймада сақтау ережелерінің бұзылуынан болатын жағдайлар. Дегенмен, саңырауқұлақтардың дамуына қолайлы ылғалдылық пен температура жағдайында, тұқымдардың өну қабілетін төмендететін негізгі фактор саңырауқұлақтардың түрлері.

Астықтарды зақымдайтын саңырауқұлақ түрлерінің өсу мен дамуына экологиялық орта факторларының (ылғалдылық, температура, жарық) әсері зерттелді.

Қоймада қарқынды дамитын түрлерден тұқымның ылғалдылығы амплитудасы кең жағдайында дамитын түрлер: *Aspergillus flavus* (15%), *Aspergillus tubingensis* (15%), *Penicillium glaucum*, *Aspergillus niger*.

Зерттелген астық тұқымдары үлгілерінде эксперимент басында егістіктен келген саңырауқұлақтардың келесі туыстарының түрлері басым болды: *Alternaria*, *Cladosporium*, *Botrytis*, *Trichoderma*, *Tilletia*, *Ustilago*, *Puccinia*, *Botrytis*, *Verticillium*, *Fusarium*, *Helminthosporium*. Қойма зеңдерінен аз мөлшерде *Penicillium* және *Aspergillus* туыстарының, *Mucorales* қатарының түрлері кездесті. 3 айдан соң егістік саңырауқұлағының түрлері азайғанын байқадық. Мысалы, *Alternaria* туысы түрлерімен тұқымдардың зардапталуы 87 % болса, 3 айдан соң 59 % болды. Қойма саңырауқұлақтары 3 айдан кейін белсенді дами бастады.

Тұқымдарды әртүрлі температурада (-5, 5, 10, 15, 20, 25) 4 апта бойы ұстап, кейін олар ылғалды камерада өсірілді. 5°C-та өскен тек *Penicillium expansum* Link. болды, бірақ бұл түрдің жіпшумағы ақ мақта тәрізді болып түсі өзгермеді.

Зерттеу нәтижесінде келесідей тұжырым жасай аламыз:

1. Астықтарды зақымдайтын саңырауқұлақтардың өсуі мен дамуына орта факторларының әсері зор. Астық сақталатын қоймадағы температура 20°C-тан жоғары болса астықтарда саңырауқұлақтардың дамуы артады. Бізге дейін зерттеген ғалымдардың және өз зерттеулеріміздің нәтижесінде байқағанымыз, -5°C пен 50°C аралығында қоймада дамитын және егістіктен тасымалданатын саңырауқұлақтар тіршілігін жалғастыра алады.

2. Астық тұқымдарының қалыпты жағдайдағы ылғалдылығының көрсеткіштері артса немесе төмендесе тұқымдағы микофлора қарқынды дами бастайды. Тұқым ылғалдылығы жоғарыласа егістіктен тасымалданған саңырауқұлақтар дамуына қолайлы жағдай туындайды. Егер төмендесе қойма зеңдері тіршілігін жалғастыра алады.

Әдебиеттер

- Mannaa M., Kim K.D. Laboratory of Plant Disease and Biocontrol, Department of Biosystems and Biotechnology, Korea University, Seoul 02841, Korea. – 2017. – P. 213-219
- Stuper-Szablewska K., Perkowski J. Department of Chemistry, Poznan University of Life Sciences // Poland Toxins (Basel). – 2017. – Vol. 9(9). pii: E264. doi: 10.3390/toxins9090264.
- Repedkiene J., Levinskaite L., Paskevicius A., Raudoniene V. Institute of Botany of the Nature Research Centre, Zaliuju ezeru Str. 49, LT-08406 Vilnius, Lithuania // Pol J Vet Sci. – 2013. – Vol. 16(2). – P. 391-3.
- Khan A.L., Hussain J., Al-Harrasi A., Al-Rawahi A., Lee I.J. Department of Biological Science & Chemistry, College of Art and Science, University of Nizwa, Sultanate of Oman // BMC Microbiol. – 2016. – Vol. 16. – P. 103. doi: 10.1186/s12866-016-0722-7.
- Абдрасулова Ж.Т., Кужантаева Ж.Ж., Шілдебаев Ж.Б., Ньюсам А.С. Қоймадағы астықтарды зақымдайтын саңырауқұлақтарды зерттеу әдістері: оқу-әдістемелік нұсқаулық. – Алматы: Арда баспасы, 2014. – 39 б.
- Наумов Н.А. Определитель низших растений – М.: изд-во АН СССР, 1935. – 140 с.
- Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. – Л.: Наука, 1967. – 304 с.
- Пидопличко Н.М. Грибы-паразиты культурных растений. Определитель. Т.2. – Киев: Наукова думка, 1977. – 299 с.
- Билай В.И. Фузариин. – Киев: Наукова думка, 1977. – 442 с.
- Пидопличко Н.М., Милько А.А. Атлас морфологических грибов. – Киев: Наукова думка, 1971. – 115 с.
- Raper K. B., Thom C. A manual of the Penicillia. – Baltimore: Williams & Wilkins company, 1965. – 686 p.
- Ellis M.B. Dematiaceous hyphomycetes. – Kew, Surrey, 1971. – 608 p.
- Неводовский Г.С. Флора споровых растений Казахстана. Ржавчинные грибы. – Алма-Ата: Изд-во Академии наук Казахской ССР, 1956. – 432 с.
- Шварцман С.Р. Флора споровых растений Казахстана. Головные грибы. – Алма-Ата: Изд-во Академии наук Казахской ССР, 1960. – 370 с.
- Бызова З.М., Васягина М.П., Деева Н.Г., Калымбетов Б.К., Писарева Н.Ф., Шварцман С.Р. Флора споровых растений Казахстана. Несовершенные грибы – Fungi Imperfecti (Deuteromycetes). – Алма-Ата: Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1967. – Том V. – 340 с.
- Абдрасулова Ж.Т. Биолог мамандарын дайындауда қоймадағы астықтарды зақымдайтын саңырауқұлақ түрлерінің биоэкологиялық ерекшеліктерін зерттеу нәтижелерін оқу үдерісінде пайдалану: фил. док (PhD). ... дис: 6D010000. – Алматы: Абай атынд. ҚазҰУ, 2015. – 205 б.
- Koycu N.D, Ozer N. Determination of seedborne fungi in onion and their transmission to onion sets // Phytoparasitica. – 1997. – Vol. 25. № 1. – P. 25-31.
- Guillemette T., Iacomi-Vasilescu B., Simoneau P. Conventional and real-time PCR based assay for detecting pathogenic *Alternaria brassicae* in cruciferous seed // Plant Dis. – 2004. – Vol.88. – P. 490-496.
- Sharma M., Deep S., Bhati S.D., Chowdappa P., Selvamani R., Sharma P. Morphological, cultural, pathogenic and molecular studies of *Alternaria brassicae* infecting cauliflower and mustard in India // African Journal of Microbiology Research. – 2013. – Vol.7. – №26. – P. 3351-3363.

References

- Abdrasulova ZH.T., Kudzhantayeva ZH.ZH., Shil'debayev YU.B., Nsamam A.S. (2014) Qoymadagı astıqtardı zaqımdaytın sanırawqulaqtardı zerttew adisteri (The methods of studying of fungi which affecting grain crops). Uchebno-metodicheskoye posobiye. – Алматы: izdatel'stvo «Arda», 39 p.
- Abdrasulova Zh. Biolog mamandarın dayındauda koymadagı astıqtardı zaqımdaytın sanırawqulaq turlerinin bioekologiyalıq erekshelikterin zertteu natizhelerin oku uderisinde paydalanu (The study of the results of the study of the biological peculiarities of the biological diversity of biodiversity conservation phytoecology in the study process): fil. dok (PhD). ... dis: 6D010000. –Almatı: Abay atınd.KazUW, 2015, 205 p.
- Bilay V.I. Fuzarii (Fusaria). – Kiyev: Naukova dumka, 1977, 442 p.
- Byzova Z.M., Vasyagina M.P., Deyeva N.G., Kalymbetov B.K., Pisareva N.F., Shvartsman S.R. (1967) Flora sporovykh rassteniyy Kazakhstana. Nesovershennyye griby (Flora of spore plants of Kazakhstan. Imperfect fungi) – Fungi Imperfecti (Deuteromycetes): Izd-vo “Nauka” Kazakhskoy SSR. – Alma-Ata., Tom V., 340 p.
- Ellis M.B. Dematiaceous hyphomycetes. – Kew, Surrey, 1971, 608 p.
- Guillemette T., Iacomi-Vasilescu B., Simoneau P. (2004) Conventional and real-time PCR based assay for detecting pathogenic *Alternaria brassicae* in cruciferous seed, Plant Dis., vol.88., pp. 490-496.
- Khan A.L., Hussain J., Al-Harrasi A., Al-Rawahi A., Lee I.J. (2016) Department of Biological Science & Chemistry, College of Art and Science, University of Nizwa, Sultanate of Oman. BMC Microbiol., vol.16, pp. 103. doi: 10.1186/s12866-016-0722-7.
- Koycu N.D, Ozer N. (1997) Determination of seedborne fungi in onion and their transmission to onion sets, Phytoparasitica, vol. 25, № 1, pp. 25-31.
- Litvinov M.A. opredelitel' mikroskopicheskikh pochvennykh gribov (The determinant of microscopic soil fungi). – L.: Nauka, 1967, 304 p.
- Mannaa M., Kim K.D. (2017) Laboratory of Plant Disease and Biocontrol, Department of Biosystems and Biotechnology, Korea University, Seoul 02841, Korea., pp. 213-219
- Naumov N.A. Opredelitel' mukorovykh (The determinant of Mucorales). –M.: izd-vo AN SSSR, 1935, 140 p.

- Nevodovskiy G.S. Flora sporovykh rasteniy Kazakhstana. Rzhavchinnyye griby (Flora of spore plants of Kazakhstan. Rusty fungi). – Alma-Ata: Izd-vo Akademii nauk Kazakhskoy SSR, 1956., I., 432 p.
- Pidoplichko N.M., Mil'ko A.A. Atlas mororal'nykh gribov (Atlas of Moral Fungi). – Kiyev: Naumova dumka, 1971, 115 p.
- Pidoplichko N.M. Griby-parazity kul'turnykh rasteniy (Fungi parasites of cultivated plants). Opredelitel'. T.2. – Kiyev: Naukova dumka, 1977, 299 p.
- Raper K. B., Thom C. A manual of the Penicillia. – Baltimore: Williams & Wilkins company, 1965, 686 p.
- Repedkiene J., Levinskaite L., Paskevicius A., Raudoniene V. (2013) Institute of Botany of the Nature Research Centre, Zaliuju ezere Str. 49, LT-08406 Vilnius, Lithuania. Pol J Vet Sci., vol. 16(2), pp. 391
- Sharma M., Deep S., Bhati S.D., Chowdappa P., Selvamani R., Sharma P. (2013) Morphological, cultural, pathogenic and molecular studies of *Alternaria brassicae* infecting cauliflower and mustard in India // African Journal of Microbiology Research., vol.7, №26, pp. 3351-3363.
- Shvartsman S.R. Flora sporovykh rasteniy Kazakhstana. Golovnevyeye griby (Flora of spore plants of Kazakhstan. Smut fungi). – Alma-Ata: Izd-vo Akademii nauk Kazakhskoy SSR, -1960., II., 370 p.
- Stuper-Szablewska K., Perkowski J. (2017) Department of Chemistry, Poznan University of Life Sciences, Poland. Toxins (Basel), vol.9(9). pii: E264. doi: 10.3390/toxins9090264.