

7-бөлім
МИКРОБИОЛОГИЯ

Раздел 7
МИКРОБИОЛОГИЯ

Section 7
MICROBIOLOGY

¹Салыбекова Н.Н.,
¹Кужантаева Ж.Ж., ²Басым Е.,
³Сержанова А.Е., ⁴Сейлова А.Е.

¹Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті,
Қазақстан, Алматы қ.

²Ақдениз университеті,
Түркия, Анталия қ.

³А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Қазақстан, Түркістан қ.

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

***Penicillium aurantiogriseum* Dierckx түрінің биоэкологиялық ерекшеліктері**

¹Salybekova N.N.,

¹Kuzhantaeva Zh.Zh., ²Basim E.,

³Serzhanova A.E., ⁴Seilova A.E.

¹Kazakh State Women's Teacher Training University, Kazakhstan, Almaty

²Akdeniz University, Turkey, Antalya

³A.Yesevi International Kazakh-Turkish University, Kazakhstan, Turkistan

⁴Arkalyk State Pedagogical Institute named after Y.Altynsarin, Kazakhstan, Arkalyk

Bioecological features of *Penicillium aurantiogriseum* Dierckx

¹Салыбекова Н.Н.,

¹Кужантаева Ж.Ж., ²Басым Е.,

³Сержанова А.Е., ⁴Сейлова А.Е.

¹Казахский государственный женский педагогический университет,
Казахстан, г. Алматы

²Университет Ақдениз, Турция, г. Анталия

³Международный казахско-турецкий университет им. А. Ясауи,
Казахстан, г. Туркестан

⁴Аркалыкский государственный педагогический институт им. Ы. Алтынсарина,
Казахстан, г. Аркалық

Биоэкологические особенности *Penicillium* *aurantiogriseum* Dierckx

Мақалада пияз (*Allium cepa* L.) жасыл зең ауруын қоздырушы саңырауқұлақ түріне морфологиялық және молекулалық-генетикалық зерттеу жүргізілген. Фитопатогеннің таксономиялық орнын анықтауда морфологиялық ерекшеліктері нақты бола бермейді. Осы мақсатта *Penicillium aurantiogriseum* фитопатогенді микромицеттің молекулалық-генетикалық идентификациясы полимеразалық тізбектік реакция әдісі арқылы жүзеге асты. Полимеразды тізбектік реакция мақсатында 18S рРНҚ кодтаушы ген бірізділігін табуға NS1 және NS4 консервативтік праймерлері қолданылды. 5.8S РНК кодтаушы ген бірізділігін және ішкі транскриптеуші спейсерлер жасау үшін ITS1 және ITS4 праймерлері қолданылды. 26S рРНҚ генінде D1/D2 домені амплификациясы үшін NL-1 және NL-4 праймерлері пайдаланылды. ДНҚ бөлігін секвенирлеуде алынған нуклеотидтік бірізділіктерді салыстыру арқылы жақын туыстық микроорганизмдер штаммдарға филогенетикалық талдау жасалды. Секвенирлеу нәтижесінде геннің нуклеотидтік бірізділігіне сүйене зерттелген штамм түрге ажыратылды. Молекулалық зерттеулермен қатар штаммға микроскоптық, макро- және микроморфологиялық ерекшелігін анықтау мақсатында талдаулар жүргізілді.

Түйін сөздер: саңырауқұлақ түрі, ДНҚ, рРНҚ, ПТР, секвенирлеу, *Penicillium aurantiogriseum* Dierckx.

Under the influence of fungi affecting vegetables, with decreased yield and reduced storage period every year. Everyone knows the practical importance of studying the biological and ecological features of species and innovative methods for the determination of species of pathogenic fungi. There are given the results of molecular genetic and morphological study of the pathogen species of fungi green mold of onion (*Allium cepa* L.). When determining the taxonomic place morphological features are often giving the inaccurate result. For this purpose the identification of plant pathogenic *Penicillium aurantiogriseum* produced by Polymerase Chain Reaction (PCR). NS1 and NS4 primers were used to determine the gene encoding 18S rRNA. When determining the genetic sequence and within transcribed spacer 5.8S RNA encoding gene were used primers ITS1 and ITS4. For amplification of D1 / D2 domain of the gene 26S primers were used rRNA NL-1 and NL-4. They were made phylogenetic analysis of connection to cognate strains of microorganisms in comparison of the nucleotide sequences obtained by DNA sequencing. As a result of sequencing of the strain was defined views. Additionally performed studies to determine the macro- and microscopic features micromorphological strain.

Key words: species of fungi, DNA, RNA, PCR, sequencing, *Penicillium aurantiogriseum* Dierckx.

В статье рассмотрены результаты молекулярно-генетического и морфологического исследования вида грибов – возбудителя зеленой плесени лука (*Allium cepa* L.). При определении таксономического места морфологические особенности не всегда бывают точными. Идентификация фитопатогенного микромицета *Penicillium aurantiogriseum* производилась методом полимеразной цепной реакции. Были использованы праймеры NS1 и NS4 при определении кодирующего гена 18S рРНҚ. При определении генетической последовательностей и внутри транскрибирующего спейсера кодирующего гена 5.8S РНК были использованы праймеры ITS1 и ITS4. Для амплификации домена D1/D2 гена 26S рРНҚ были использованы праймеры NL-1 и NL-4. Были сделаны филогенетические анализы на родственные связи штаммов микроорганизмов. Дополнительно производились исследования по определению микроскопической макро- и микроморфологической особенностей штамма.

Ключевые слова: виды грибов, ДНҚ, рРНҚ, ПЦР, секвенирование, *Penicillium aurantiogriseum* Dierckx.

¹Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

²Ақдениз университеті, Түркия Республикасы, Анталия қ.

³А. Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті,
Қазақстан Республикасы, Түркістан қ.

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

*E-mail: karakat_84@mail.ru

**PENICILLIUM
AURANTIOGRISEUM
DIERSKX ТҮРІНІҢ
БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

Кіріспе

Басқа да жуа тұқымдасына жататын өсімдіктер сияқты пияз (*Allium cepa* L.) бен сарымсақты (екпе жуа) (*Allium sativum* L.) *Penicillium* туысы түрлері қарқынды зардаптайды [1-5].

Penicillium туысы саңырауқұлақ биотасының ішіндегі маңыздысы. *Penicillium* туысына жер шарында кездесетін 200-ге жуық түр жатады. *Penicillium* космополит болып табылады. Кей түрлері ацидофильді, психрофильді, ксерофильді, жылу сүйгіш [6].

Көкөніс, ауылшаруашылық өнімдерін жинау, сақтау, кезінде көбіне *Penicillium* туысы түрлері зардаптайды. Экономикалық шығынға әкеледі. Пияздың жасыл зең ауруын *Penicillium* түрлері қоздырады [7].

Көкөністердің ішіндегі пияздың адам өміріндегі маңызы зор. Антибиотиктің 11 түрі алынады. Көптеген А, В₁, В₂, В₆, С, Д, дәрумендерімен қатар, минералды тұздар, кант, бос амин қышқылдары глицин, пролин, треонин түрінде кездеседі [8-9]. Қазақстанда 1990-2001 жылдар аралығында пияз шаруашылығы 17000-28000 гектарға егіліп, 290-400 тонна өнім берді. Қазақстан пияз өндіруден алдыңғы қатарда [10].

Сапасыз тұқымды егу немесе дұрыс сақталмаған тұқымды пайдалану, тыңайтқыштардың жеткіліксіздігі т.б. өнім түсімін төмендетуі мүмкін. Экологиялық ерекшеліктеріне байланысты саңырауқұлақтар қойма саңырауқұлақтары және егістіктен келген саңырауқұлақтар деп бөлінеді. *Penicillium* туысы түрлері қойма зеңдеріне, яғни қоймада дамиды саңырауқұлақтарға жатады. Туыс түрлерінің субэпидурмалды инфекциясынан беткі инфекциясы басым болады. Көкөніс түрін қоймада сақтау режимі бұзылған жағдайда жемісте субэпидурмалды зақымдауы тез дами бастайды. Сонымен қатар, тұқыммен тасымалдануына байланысты *Penicillium* туысы түрлері тұқым бетінде дамиды саңырауқұлақ түріне жатады. Тұқым бетінде кездесетін микромицеттер тұқымды сақтау кезінде, яғни қолайлы жағдай туысымен тұқымда жіпшумақ пайда болып, сапротрофты түрлердің популяциясын түзеді. Бұл саңырауқұлақ түрлері тұқымның

сапасына айтарлықтай әсер етеді. Өнуі мен тіршілікке қабілеттілігін төмендетеді.

Пиязда жасыл зең ауруын *Penicillium polonicum* K. Zaleski және *Penicillium allii* Vincent & Pitt, *Penicillium hordei* Stolk түрлері қоздырады [11-12].

Penicillium туысы түрлері тұқымда, топырақта, дамып, токсиндік заттар түзіп, тұқым мен өскінге едәуір әсер етеді. Пиязды сақтау кезінде *Penicillium* жасыл зең ауруын туғызып, тауарлық сапасын төмендетіп, жарамсыз етеді. Аурудың алғашқы белгілері ашық-жасыл, көк-жасыл дақ түрінде болады. Зақымданған аймағында көк-жасыл өңезді саңырауқұлақ спораларының түзілуі байқалады. Зақымданған пиязшықтың көлденең кесіндісінен жұмсақ, сулы, ашық -жасыл дақтар түрінде көрінеді. Пиязшықтан зеңнің иісі шығып тұрады. Пиязшықтың зақымдануы әдетте ұлпа арқылы беткі зақымданудан немесе күннен күюден пайда болады. Өнімді дұрыс жинамау, тамыржемістің физикалық және физиологиялық жарақат алуы саңырауқұлақ түрінің дамуына қолайлы болады. Механикалық жарақат сапрофиттердің, сондай-ақ шірік туғызатын патогендердің шоғырлануына қолайлы орын болып табылады. Патогенді саңырауқұлақ ылғалды жағдайда 21-25°C температурада жақсы өседі.

Penicillium туысына жататын түрлерді идентификациялау, түрге ажырату күрделі. Ауру қоздырушы патогеннің түрін дәл анықтау мақсатында зерттеу жұмысы жүргізілді. Түрдің идентификациясы барлық биологиялық зерттеулердің негізгі баспалдағы болып табылады. Дұрыс идентификациялау әрбір түрдің биологиялық, экологиялық ерекшеліктерімен қатар, физиологиялық және биохимиялық құрамын анықтаудың, сонымен қатар саңырауқұлақ түрі тудыратын аурумен күресу шараларын жасаудың бастамасы. Түрдің таксономиялық орнын анықтауда морфологиялық ерекшеліктерін сипаттаумен қатар, саңырауқұлақ түрлерінің ДНҚ бірізділігінің әртүрлілігіне негізделі идентификациялау жүйесі маңызды қадамдардың бірі.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Алматы облысы, Қарасай ауданы, Қайнар аулында орналасқан «Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты» егістік үлескесінен алынған *Allium cepa* L. сұрыптарына (05.01.2016 ж) зерттеу жүргізгенде жасыл зең ауруы қоздырушысының түрін ажы-

рату үшін морфологиялық ерекшеліктерімен қатар фитопатогеннің таксономиялық жүйедегі орнын нақты анықтау мақсатында молекулалық талдау әдісі қолданылды. Микроскопиялық зерттеуде жарық микроскопы (Micros Austria Camera 519 Cu 5 Otcmos видео қондырғысымен MCX100, микроскоп окуляры EW10X/20, объективі PLAN 40X/0.65) (Micros, Австрия) және сканерлеуші микроскоптары (JSM-6510LA Analytical Scanning Electron Microscope, «JEOL», Жапония) пайдаланылды.

Саңырауқұлақ түрлерінің таза екпесі картоп-декстрозды агарда (ҚДА) 27°C температурада өсірілді. 10-тәулікте колонияларға ажыратылып, 18S рРНҚ анализі үшін биомассасы алынған соң, ДНҚ бөліп алу жұмыстары СТАВ әдісі хаттамасына сәйкес жүргізілді [13]. *Allium cepa* L. тамыржемісін зақымдаған жасыл зең ауруы қоздырушысының таза екпесіне, яғни бір штамм бойынша зерттеу жүргізілді. Филогенетикалық талдау жасау үшін зерттелген штаммды GenBank базасындағы *Penicillium* туысы түрлері мен басқа саңырауқұлақ изоляттарымен салыстырылды.

ДНҚ үлгілерін одан әрі пайдалану үшін 4°C температурада сақталды. ДНҚ концентрациясы спектрофотометр (Nanodrop Thermo ND-1000, Thermo Scientific, Массачусетс, АҚШ) пайдалана отырып 900 нг/мкл (OD260) өлшенді.

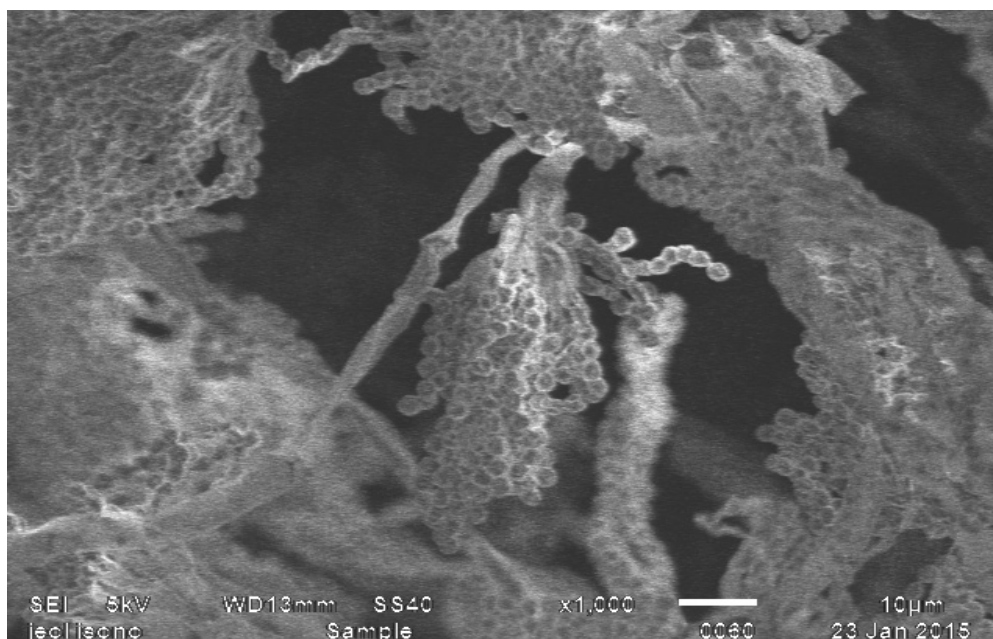
Әрбір ПТР реакциясы 50 мкл соңғы көлемінде жүргізілді және 5.0 мкл KCl бар 10x *Taq* буфферден тұратын (Thermo Scientific, Массачусетс, АҚШ), 2.5 mM MgCl₂, 3.0 мкл, 100 mM 8.0 мкл дНТФ, әрбір праймерден 1 мкл, 5U/мкл *Taq* ДНҚ полимераза-рекомбинант (Thermo Scientific, Массачусетс, АҚШ) 0.25 мкл, 27.8 мкл стерилді дистилденген су және 4 мкл ДНҚ үлгі ретінде пайдаланылатын саңырауқұлақ түрінің ДНҚ суспензиясы (100 нг). ПТР амплификация бағдарламасы бойынша ДНҚ сынамасы 5.8S РНҚ кодтаушы ген бірізділігін және ішкі транскриптеуші спейсерлер жасау үшін ITS1 және ITS4 праймерлері ITS1 – TCCGTAGGTGAACCTGCG және ITS4 – TCCTCCGCTTATTGATATGC қолданылды. 3 минут 95°C температурада денатурациялануын қамтамасыз етеді, сонымен қатар, 95°C -30 секунд, 57°C -50 секунд және 72 °C -30 секундқа созылатын 35 айналымнан тұрады, ақырғы элонгация сатысы 72°C -5 минут жүргізілді. 26S рРНҚ генинде D1/D2 домені амплификациясы үшін NL-1 GCATATCAATAAGCGGAGGAAAG және NL-4 GGTCCTGTTTCAAGACGG праймерлері үшін ПТР бағдарламасы 3 минут 95°C температурада денатурациялануын қамтамасыз

етеді, 95°C -30 секунд, 52°C -50 секунд және 72 °C -30 секундқа созылатын 35 айналымнан тұрады, ақырғы элонгация сатысы 72°C -5 минут жүргізілді. Амплификацияланған ПТР өнімдері (10 мкл) және 100 п.н. ДНҚ Сатысы (Thermo Scientific, Массачусетс, АҚШ) 0.5x ТАЕ 1 сағат 30 минутқа 80 V/cm буфферде 1,5 % агарозалық гель электрофорез арқылы ажыратылды. Агарозды гель бромды этидий (0.5 мкг/мл) 10 минутқа қойылды. Гель ультра күлгін сәуле астында суретке түсіру жүйесі арқылы суретке түсірілді.

18S рРНҚ және 5.8S рРНҚ гендерін секвенирлеу АЕ 3000 автоматты секвенаторында (Applied Biosystems, АҚШ) жүргізілді. Алынған нуклеотидтік бірізділік BLASTn онлайн сервисін қолдана отырып GenBank [<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/blast>], ақпараттық базасымен салыстырылды. Салыстыру нәтижесінде штаммдардың қай түрге жататыны туралы қорытынды жасалды. Идентификация нәтижесінде анықталған саңырауқұлақтардың атауларының өзектілігі, түрлердің дұрыс жазылуы Mucobank ақпараттық базасының номенклатурасы көмегімен тексерілді.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Пиязда *Penicillium* туысы түрі жасыл зең ауруын туғызады. Аурудың алғашқы белгілері ашық-жасыл, көк-жасыл дақ түрінде болады. Зақымданған аймағында көк-жасыл өңезді саңырауқұлақ спораларының түзілуі байқалады. Зақымданған пиязшықтың көлденең кесіндісінен жұмсақ, сулы, ашық-жасыл дақтар түрінде көрінеді. Пиязшықтан зеңнің иісі шығып тұрады. Пиязшықтың зақымдануы әдетте ұлпа арқылы беткі зақымданудан немесе күннен күюден пайда болады. Патогенді саңырауқұлақ ылғалды жағдайда 21-25°C температурада жақсы өседі [14]. Зақымданған пияз жемістерінің барлығында ауру симптомдары эпидермальды ұлпалары жұмсақ және сулы күйде болды. Зақымданған 11 пияздан (*Allium cepa* L.) бөлініп алынған саңырауқұлақ түрлерінің таза екпесі алынды. Картоп-декстрозды қоректік ортасында 25⁰ температура, 7-тәулікте колониялары диаметрі 25-30 мм, жіпшумағы ақшыл түстен көк-жасыл, сұр-жасыл түсті, төсемік беті (обратное) ақшыл, қызғыш-сары түстен көкшіл-қоңыр түске дейін (2Б-сурет).



1-сурет – Сканерлеуші микроскоппен түсірілген *Penicillium aurantiogriseum* колониялар шоғыры (1000^x)

Конидия сағақтары негізінен жіпшумақтың жоғары бөлігінде, жекелей немесе шоғырланып орналасқан, 200-380x3-4,5 мкм (2А-сурет). Ко-

нидиялары тегіс, эллипсоид шар тәрізді, 3-4x2,5-3 мкм. Фиалиді 5-9x2-3 мкм. 3-4 сыпырғы тәрізді топ түзеді, сыпырғышы 10-15x3-4 мкм.



А



Б

2-сурет – А. Жарық микроскобындағы *Penicillium aurantiogriseum* конидиялары (40^х);
Б. Картоп-декстрозды агардағы 5-тәуліктегі таза екпесі

GenBank ақпараттық базасы бойынша біріншілік скрининг штамның келесі систематикалық топқа: Eukaryota; Fungi; Dikarya;

Ascomycota; Pezizomycotina; Eurotiomycetes; Eurotiomycetidae; Eurotiales; Aspergillaceae; *Penicillium* туысына жататынын көрсетті.

1-кесте – *Penicillium aurantiogriseum* ДНҚ бөлігін секвенирленгенде алынған гендерінің бірізділігі

Кодталатын ген	Нуклеотидті бірізділік
5.8S рРНҚ (транскриптеуші спейсер ITS1 және ITS2)	AGTAMGTAAYGGCTAAAGGGTATGGCGCAGGTAAKTASGGGAGACGTYCGCTAAGTGACATGCGCAGGTAACCTACGGGAGACAAASCCCCATACGCTCGAGGACCGGACGCGGTGCCRCCGCTGCCTTTCGGGCCCCGTCSSCCGGAATCGGAGGACGGGGCCAAACACACAAGCCGGGCTTGAGGGCAGCAATGACGCTCGGACAGGCATGCCCCCGGAATACCAGGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGACTCGATGATTCACTGAATTTGCAATTCACATTACGTATCGCATTTGCTGCGTTCTTCATCGATGCCGGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTTAAATAATTTATATTTTCACTCAGACTTCAATCTTCAGACAGAGTTCGAGGGTGTCTTCGGCGGGCGCGGGCCCCGGGGCGTGAAGCCCCCGGGCGCCAGTAAAGGCGGGCCCCGCCAAGCAACAAGGTAATAAACACGGGTGGGAGGTTGGACCCAAAGGGCCCTCACTCGGTAATGATCCTTCCGCAGGCMCCCCYWACGGAAG
26S рРНҚ (Кодтайтын домен D1/D2)	CYYGGYATTGCCAGTAACGGCGAGTGAGCGGCAGAGCTCAAATTTGAAAGCTGGCTCCTTCGGGGTCCGCATTGTAATTTGCAGAGGATGCTTCGGGAGCGGTCCCCATCTAAGTGCCCTGGAACGGGACGTCATAGAGGGTGAGAATCCCGTATGGGATGGGGTGTCCGCGCCCCGTGTGAAGCTCCTTCGACGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCTAATGGGTGGTAAATTTTCATCTAAAGCTAAATATTGGCCGAGACCGATAGCGCACAAGTAGAGTGATCGAAAAGATGAAAAGCACTTTGAAAAGAGAGTTAAAAAGCACGTGAAATTTGTTGAAAGGGAAGCGCTTGCAGACCAGACTCGCTCGCGGGGTTTCAGCCGGCATTCGTGCCGGTGTACTTCCCCGCGGGCGGGCCAGCGTCGGTTTGGGCGGTTCGGTCAAAGGCCCTCGGAAGGTAACGCCCTAGGGGCGTCTTATAGCCGAGGGGTGCAATGCGACCTGCCTAGACCGAGGAACGCGCTTCGGCTCGGACGCTGGCATAATGGTTCGTAAGCGACCCGTCTTGAACACGGACCYA

5.8S рРНҚ кодтаушы ген бірізділігін және ішкі транскриптеуші спейсерлер ITS1 және ITS2 ДНҚ бөлігін секвенирлеуде келесі бірізділік алынды (1-кесте).

26S рРНҚ генінде кодтаушы D1/D2 домені ДНҚ бөлігін AE3000 автоматты секвенаторында секвенирлеуде алынған нуклеотидтік бірізділіктер 1-кестеде берілген.

Жақын түрлердің филогенетикалық туыстығын анықтау үшін 26S рРНҚ генінде кодтаушы D1/D2 домені нуклеотидтік бірізділіктерін салыстыру әдісі пайдаланылды. Зерттеліп отырған штаммды түрге ажы-

ратуда жақын туыстық микроорганизмдер штамдарына филогенетикалық талдау жасау үшін *Penicillium* туысы түрлері мен басқа саңырауқұлақ изоляттарына (99 саңырауқұлақ түріне) тұраралық ұқсастығына анықтау жүргізілді. Филогенетикалық талдау жасауға пайдаланылған 26S рРНҚ негізделген GenBank базасындағы *Penicillium* туысы түрлері мен басқа саңырауқұлақ изоляттарынан 3 саңырауқұлақ түріне 5 штаммына (*Penicillium commune* Thom, *Penicillium aurantiogriseum* Dierckx, *Penicillium polonicum* K.M. Zalesky) ұқсастығын көрсетті (2-кесте).

2-кесте – Филогенетикалық талдау жасауда зерттелген түрге сәйкес саңырауқұлақ штамдары

Штамдар/изоляттар	Ген	Genbank
<i>Penicillium commune</i> strain CBS 311.48	28S рРНҚ – (99%)	AY213616.1
<i>Penicillium commune</i> strain CBS 216.30	28S рРНҚ – (99%)	JQ434688.1
<i>Penicillium aurantiogriseum</i> strain NRRL 971	5.8S рРНҚ және 28S рРНҚ – (99%)	AF033476.1
<i>Penicillium polonicum</i> strain NRRL 995	5.8S рРНҚ және 28S рРНҚ	AF033475.1
<i>Penicillium aurantiogriseum</i> isolate NRRL 971	28S рРНҚ – (99%)	U15482.1

Автоматты секвенаторында алынған нуклеотидтік бірізділікті BLASTn онлайн сервисі арқылы GenBank ақпараттық базасымен салыстыру нәтижесінде бұл геннің нуклеотидті бірізділігі *Penicillium aurantiogriseum* Dierckx түріне жатқызылды.

Пиязда жасыл зең ауруының қоздырушысы *P. polonicum* K.M. Zalesky, *P. expansum* Link, *P. allii* Vincent & Pitt, *P. hordei* Stolk түрлерімен қатар *Penicillium aurantiogriseum* Dierckx екендігін көрсетті.

Молекулалық зерттеулермен қатар изолятқа микроскоптық талдаулар мен макроморфо-

логиялық сипаттамалары (өсу типі мен жылдамдығы, колония морфологиясы, жіпшумақ түсі) анықталды (2-сурет). Штаммға макро- және микроморфологиялық сипаттама жасау (конидия сағағы құрылысы және конидия пішіні, CZ, CYA, CYAS, MEA, YES и DG18 қоректік орталарында өсуі) түрдің *Penicillium aurantiogriseum* Dierckx жататынын нақтылады.

Нуклеотидтік бірізділіктерге жүргізілген зерттеу және морфологиялық сипаттама нәтижелері зерттелген штаммның *Penicillium aurantiogriseum* Dierckx түріне жататынын көрсетті.

Әдебиеттер

- 1 Bridge P.D., Hawksworth Z., Kozakiewicz A.H., Onions S., Paterson R.R., Sackin M.J., A. Sneath P.H. A reappraisal of the terverticillate penicillia using biochemical, physiological and morphological features // Numerical taxonomy. J. of General Microbiol. November. – 1989.- Vol. 135. – P. 2941-2966. DOI: 10.1099/00221287-135-11-2941
- 2 Byther R.S., Chastagner G.A. Diseases. In: The Physiology of Flower Bulbs, a Comprehensive Treatise on the Physiology and Utilization of Ornamental Flowering Bulbous and Tuberosus Plants (Eds.: De Hertogh, A., Le Nard, M.) // Elsev. Amsterdam. – 1993. – P.71-100
- 3 Frisvad J.C., Samson R.A. Polyphasic taxonomy of *Penicillium* subgenus *Penicillium*: a guide to identification of food and air-borne terverticillate *Penicillia* and their mycotoxins // Stud. Mycol. -2004. – Vol. 49. –P. 1-173.
- 4 Davis R.M. *Penicillium* decay of garlic // In: Compendium of Onion and Garlic Diseases and Pests (Eds.: Schwartz, H.F., Mohan, S.K.). 2 nd Edn. APS Press, St. Paul, MN. – 2008. – P.52
- 5 Sumner D.R., Langston D.B., Seebold K.W. Blue Mold. // In: Compendium of Onion and Garlic Diseases and Pests (Eds.: Schwartz, H.F., Mohan, S.K.). 2 nd Edn. APS Press, St. Paul, MN. – 2008. – P. 52-53.

- 6 Andersen B., Frisvad J.C. Characterization of *Alternaria* and *Penicillium* Species from similar substrata based on growth at different temperature, pH and water activity // *Syst. Appl. Microbiol.* – 2002. – Vol. 25. – P.162-172.
- 7 Nagvi S.A.M.H. *Diseases of Fruits and Vegetables: Diagnosis and Management.* – USA.: Kluwer Academic Publishers, 2004. -537 с. ISBN 1-4020-1823-1.
- 8 Бекдаирова К.Ж. Биохимическая характеристика чеснока и лука в процессе вегетации и хранения: Автореферат дис. на соискание ученой степени кандидата биологических наук. (093) / АН КазССР. Объедин. учен. совет ин-тов почвоведения, ботаники, микробиологии вирусологии. 1971 – Алма-Ата. – 28 с.
- 9 Буренин В.И. Овощи родник здоровья: 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Лениздат, 1990. – 255 с.
- 10 Kalb T.J., Mavlyanova R.F. Vegetable production in Central Asia: status and perspectives. *Proceedings of the workshop. The World Vegetable Center.* – Shanhua, Taiwan: AVRDC, 2005. – P.134. ISBN 92-9058-139.
- 11 Duduk N., Vasic M., Vico I. First Report of *Penicillium polonicum* Causing Blue Mold on Stored Onion (*Allium cepa*) in Serbia. // *Plant Dis.* – 2014. – Vol. 98, No. 10. – P. 144-145. DOI:10.1094/PDIS-05-14-0550-PDN.
- 12 Overy D.P., Frisvad J.C., Steinmeier U., Thrane U. Clarification of the agents causing blue mold storage rot uponvarious flower and vegetable bulbs: implicationsfor mycotoxin contamination. // *Postharvest Biol. and Techn.*- 2005. – Vol. 35. P. 217–221. DOI:10.1016/j.postharvbio.2004.08.001.
- 13 Weising K., Nybom H., Wolff K., Meyer W. In: *DNA Fingerprinting in Plants and Fungi.* – USA.: CRC Press, Boca Raton, 1995. – P. 336. ISBN : 0849389208
- 14 Salybekova N.N., Abdrassulova Zh.T., Kuzhantaeva Zh.Zh., Berdimuratova Zh.B., Babaeva G.A., Serzhanova A.E. Biological features of fungi susceptible varieties *Allium Cepa* L. // *European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences, 6th International scientific conference 4th April, Vienna, Austria.* – 2015. – P.17-27.

References

- 1 Bridge PD, Hawksworth DL, Kozakiewicz Z, Onions AH, Paterson RM, Sackin MJ, Sneath P. H (1989) A reappraisal of the terverticillate penicillia using biochemical, physiological and morphological features I. Numerical taxonomy. *Journal of General Microbiology*, November. 135: 2941-2966. DOI: 10.1099/00221287-135-11-2941
- 2 Byther RS, Chastagner GA (1993) Diseases. In: *The Physiology of Flower Bulbs, a Comprehensive Treatise on the Physiology and Utilization of Ornamental Flowering Bulbous and Tuberous Plants* (Eds.: De Hertogh, A., Le Nard, M.). Elsevier, Amsterdam. pp.71-100.
- 3 Frisvad JC, Samson RA (2004) Polyphasic taxonomy of *Penicillium* subgenus *Penicillium*: a guide to identification of food and air-borne terverticillate Pencillia and their mycotoxins. *Stud. Mycol*, 49: 1-173.
- 4 Davis RM (2008) *Penicillium* decay of garlic. In: *Compendium of Onion and Garlic Diseases and Pests* (Eds.: Schwartz, H.F., Mohan, S.K.). 2 nd Edn. APS Press, St. Paul, MN. p.52.
- 5 Sumner DR, Langston DB, Seebold KW (2008) Blue Mold. In: *Compendium of Onion and Garlic Diseases and Pests* (Eds.: Schwartz, H.F., Mohan, S.K.). 2 nd Edn. APS Press, St. Paul, MN. pp. 52-53.
- 6 Andersen B, Frisvad JC (2002) Characterization of *Alternaria* and *Penicillium* Species from similar substrata based on growth at different temperature, pH and water activity. *Syst. Appl. Microbiol.* 25: 162-172.
- 7 Nagvi SAMH (2004) *Diseases of Fruits and Vegetables: Diagnosis and Management.* – USA, Kluwer Academic Publishers, -P. 537. ISBN 1-4020-1823-1.
- 8 Bekdairova KZh (1971) Biochemical characterization of garlic and onions in the process of growing and storage, Almaty. Abstract dis. for the degree of candidate of biological sciences. (093) [Биохимическая характеристика чеснока и лука в процессе вегетации и хранения] KazSSR. Combine. scientists. Council Institute Comrade soil science, botany, microbiology, virology. – P.28. (In Russian)
- 9 Burenin VI (1990) *Vegetable spring health: [Ovoshi rodnik zdorovia]* 3rd ed., Revised. and ext. – L., Lenizdat, -P.255. ISBN 5-289-00741-5. (In Russian)
- 10 Kalb TJ, Mavlyanova RF (2005) Vegetable production in Central Asia: status and perspectives. *Proceedings of the workshop. The World Vegetable Center.* Shanhua, Taiwan. AVRDC, – P.134 ISBN 92-9058-139
- 11 Duduk N, Vasic M, Vico I. (2014) First Report of *Penicillium polonicum* Causing Blue Mold on Stored Onion (*Allium cepa*) in Serbia. *Plant Dis.*, 98 (10): 144-145. DOI:10.1094/PDIS-05-14-0550-PDN.
- 12 Overy DP, Frisvad JC, Steinmeier U, Thrane U. (2005) Clarification of the agents causing blue mold storage rot uponvarious flower and vegetable bulbs: implicationsfor mycotoxin contamination. *Postharvest Biol. and Techn.* 35. pp. 217–221. DOI:10.1016/j.postharvbio.2004.08.001.
- 13 Weising K, Nybom H, Wolff K, Meyer W (1995) In: *DNA Fingerprinting in Plants and Fungi.* CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. – P. 336
- 14 Salybekova NN, Abdrassulova ZhT, Kuzhantaeva ZhZh, Berdimuratova ZhB, Babaeva GA, Serzhanova AE (2015) Biological features of fungi susceptible varieties *Allium cepa* L. // *European Conference on Innovations in Technical and Natural Sciences 6th International scientific conference 4th April, Vienna, Austria.* pp. 17-27.

