

ISSN 2224-526X

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АГРАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ АГРАРНЫХ НАУК



SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

3 (39)

МАМЫР – МАУСЫМ 2017 ж.

МАЙ – ИЮНЬ 2017 г.

MAY – JUNE 2017

2011 ЖЫЛДЫҢ ҚАҢТАР АЙЫНАН ШЫҒА БАСТАҒАН

ИЗДАЕТСЯ С ЯНВАРЯ 2011 ГОДА

PUBLISHED SINCE JANUARY 2011

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ

ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р

Есполов Т.И.,

э.ғ.д, профессор,

ҚР ҰҒА академигі және вице-президенті

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Байзақов С.Б., э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі (бас редактордың орынбасары); **Тиреуов К.М.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі (бас редактордың орынбасары); **Елешев Р.Е.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Рау А.Г.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Иванов Н.П.**, в.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Кешуов С.А.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Мелдебеков А.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі; **Чоманов У.Ч.**, т.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА академигі; **Елюбаев С.З.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Садықұлов Т.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Сансызбай А.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Умбетаев И.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Оспанов С.Р.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Олейченко С.И.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Кененбаев С.Б.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Омбаев А.М.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Молдашев А.Б.**, э.ғ.д, проф., ҚР ҰҒА құрметті мүшесі; **Сагитов А.О.**, б.ғ.д., ҚР ҰҒА академигі; **Сапаров А.С.**, а.ш.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Балгабаев Н.Н.**, а.ш.ғ.д., проф.; **Умирзаков С.И.**, т.ғ.д, проф.; **Султанов А.А.**, в.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Жамбакин К.Ж.**, б.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корр-мүшесі; **Алимқұлов Ж.С.**, т.ғ.д., проф., ҚР АШҒА академигі; **Саданов А.К.**, б.ғ.д., проф.; **Сарсембаева Н.Б.**, в.ғ.д., проф.

Р е д а к ц и я к е ñ е с і:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of Basel Switzerland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, Молдова Республикасы ҰҒА академигі; **Гаврилюк Н.Н.**, Украина ҰҒА академигі; **Герасимович Л.С.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Мамедов Г.**, Азербайжан Республикасының ҰҒА академигі; **Шейко И.П.**, Беларусь Республикасының ҰҒА академигі; **Жалнин Э.В.**, т.ғ.д., проф., Ресей; **Боинчан Б.**, а.ш.ғ., проф., Молдова Республикасы.

Главный редактор

Есполов Т.И.,

доктор эконом. наук, проф.,
вице-президент и академик НАН РК

Редакционная коллегия:

Байзаков С.Б., доктор эконом. наук, проф., академик НАН РК (заместитель главного редактора); **Тиреуов К.М.**, доктор эконом. наук, проф., член-корр. НАН РК (заместитель главного редактора); **Елешев Р.Е.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Рау А.Г.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Иванов Н.П.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик НАН РК; **Кешуов С.А.**, доктор техн. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Мелдебеков А.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик НАН РК; **Чоманов У.Ч.**, доктор техн. наук, проф., академик НАН РК; **Елюбаев С.З.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Садыкулов Т.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Сансызбай А.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Умбетаев И.**, доктор сельхоз. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Оспанов С.Р.**, доктор сельхоз. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Олейченко С.И.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Кененбаев С.Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Омбаев А.М.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Молдашев А.Б.**, доктор эконом. наук, проф., Почетный член НАН РК; **Сагитов А.О.**, доктор биол. наук, академик НАН РК; **Сапаров А.С.**, доктор сельхоз. наук, проф., академик АСХН РК; **Балгабаев Н.Н.**, доктор сельхоз. наук, проф.; **Умирзаков С.И.**, доктор техн. наук, проф.; **Султанов А.А.**, доктор ветеринар. наук, проф., академик АСХН РК; **Жамбакин К.Ж.**, доктор биол. наук, проф., член-корр. НАН РК; **Алимкулов Ж.С.**, доктор техн. наук, проф., академик АСХН РК; **Саданов А.К.**, доктор биол. наук, проф.; **Сарсембаева Н.Б.**, доктор ветеринар. наук, проф.

Редакционный совет:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of asel Switzeland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As.Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, Pr., International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Андреш С.**, академик НАН Республики Молдова; **Гаврилюк Н.Н.**, академик НАН Украины; **Герасимович Л.С.**, академик НАН Республики Беларусь; **Мамедов Г.**, академик НАН Республики Азербайджан; **Шейко И.П.**, академик НАН Республики Беларусь; **Жалнин Э.В.**, доктор техн. наук, проф., Россия; **Боинчан Б.**, доктор сельхоз. наук, проф., Республика Молдова.

Известия Национальной академии наук Республики Казахстан. Серия аграрных наук.

ISSN 2224-526X

Собственник: РОО «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан № 10895-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz/agricultural.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

Chief Editor

Espolov T.I.,

Dr. economy. Sciences, prof.,
Vice President and member of the NAS RK

Editorial Board:

Baizakov S.B., Dr. of economy sciences, prof., academician of NAS RK (deputy editor); **Tireuov K.M.**, Doctor of Economy Sciences., prof., corresponding member of NAS RK (deputy editor); **Eleshev R.E.**, Dr. Of agricultural sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Rau A.G.**, Dr. sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Ivanov N.P.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Kesha S.A.**, Dr. sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Meldebekov A.**, doctor of agricultural sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Chomanov U.Ch.**, Dr. sciences, prof., academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Yelyubayev S.Z.**, Dr. of agricultural sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Sadykulov T.**, Dr. Farm. Sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Sansyzbai A.R.**, doctor of agricultural sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Umbetaev I.**, Dr. Farm. Sciences, prof., corresponding member. NAS RK; **Ospanov S.R.**, Dr. agricultural sciences, prof., Honorary Member of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Oleychenko S.N.**, Dr. Of agricultural sciences, prof.; **Kenenbayev S.B.**, Dr. Agricultural sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Ombayev A.M.**, Dr. Agricultural sciences, Prof.; **Moldashev A.B.**, Doctor of Economy sciences, prof., Honorary Member of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Sagitov A.O.**, Dr. biol. sciences, Academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan; **Saparov A.S.**, Doctor of agricultural sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Balgabaev N.N.**, the doctor agricultural sciences, Prof.; **Umirzakov S.I.**, Dr. Sci. Sciences, Prof.; **Sultanov A.A.**, Dr. of veterinary sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural Sciences of Kazakhstan; **Zhambakin K.J.**, Dr. of biological Sciences, prof., corresponding member of. NAS RK; **Alimkulov J.C.**, Dr. of biological sciences, prof., academician of the Academy of Agricultural sciences of Kazakhstan; **Sadanov A.K.**, Dr. of biological Sciences, Prof.; **Sarsembayeva N.B.**, Dr. veterinary sciences, prof.

Editorial Board:

Fasler-Kan Elizaveta, Dr., University of Basel Switzerland; **Koolmees Petrus Adrianus**, Prof. Dr., Utrecht University, The Netherlands; **Babadoost-Kondri Mohammad**, Prof., University of Illinois, USA; **Yus Aniza Binti Yusof**, Dr., University Putra, Malaysia; **Hesseln Hayley Fawn**, As. Prof., University of Saskatchewan, Canada; **Alex Morgounov**, candidate of agricultural sciences, International Maize and Wheat Improvement Center Turkey; **Andresh S.**, academician of NAS of Moldova; **Gavriluk N.N.**, academician of NAS of Ukraine; **Gerasimovich L.S.**, academician of NAS of Belorassia; **Mamadov G.**, academician of NAS of Azerbaijan; **Sheiko I.P.**, academician of NAS of Belorassia; **Zhalnin E.V.**, Dr. of technical sciences, professor, Russia, **Boinchan B.**, doctor of agricultural sciences, prof., Moldova.

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Agrarian Sciences.

ISSN 2224-526X

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 10895-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/> agricultural.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF AGRICULTURAL SCIENCES

ISSN 2224-526X

Volume 3, Number 39 (2017), 193 – 197

S. E. Suleimenova¹, T. K. Egizbaeva¹, R. K. Daminova¹, V. F. Krasavin², B. A. Yertaeva²¹Kazakh national agrarian university, Almaty, Kazakhstan,²LP "Kazakh Research Institute of Potato and Vegetable", Almaty, Kazakhstan**ASSESSMENT OF POTATO RESISTANT
TO RING WITH THE USE OF SCAR-MARKERS**

Abstract. With SCAR use – a marker grades of the Kazakhstan selection, with genes on stability to ring rot of potato are revealed. The obtained data can be used for increase in efficiency of selection researches on creation of steady and productive grades of potatoes.

Keywords: potato, pathogen, ring rot, molecular markers, DNA markers, polymerase chain reaction method, resistance.

УДК 635.21 (06)

С. Е. Сулейменова¹, Т. К. Егизбаева¹, Р. К. Даминова¹,
В. Ф. Красавин², Б. А. Ертаева²¹Казахский национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан,²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт картофелеводства и овощеводства»,
п. Кайнар, Карасайский район, Алматинская область, Казахстан**ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ КАРТОФЕЛЯ К КОЛЬЦЕВОЙ ГНИЛИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SCAR-МАРКЕРОВ**

Аннотация. С использованием SCAR-маркера выявлены сорта казахстанской селекции, с генами на устойчивость к кольцевой гнили картофеля. Полученные данные могут быть использованы для повышения эффективности селекционных исследований по созданию устойчивых и продуктивных сортов картофеля.

Ключевые слова: картофель, патоген, кольцевая гниль, молекулярные маркеры, ДНК-маркеры, метод полимеразной цепной реакции, устойчивость.

Введение. Картофель – одна из основных продовольственных культур во всем мире. Получение высоких и устойчивых урожаев картофеля, его сохранение в настоящее время приобретает все большую актуальность. Однако, несмотря на то, что генетический потенциал районированных в республике сортов картофеля достигает 50-55 т/га, о чем свидетельствуют результаты госсортоиспытаний [1], в реальных условиях сельскохозяйственных организаций средняя урожайность ниже 15,0 т/га, т.е. реализация потенциала сортов в целом не превышает 20-30 % [2].

Одной из основных причин снижения эффективности картофелеводства является сильное развитие болезней на растениях и клубнях, так как вегетативный способ размножения этой культуры способствует накоплению и сохранению патогенов в клубнях. Инфекционные заболевания сельскохозяйственных растений, в том числе и кольцевая гниль картофеля, которую вызывает грамположительная бактерия *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* (*Cms*), приводят к значительным потерям урожая. Возбудителем болезни является бактерия, поражающая все органы картофельного растения [3]. Чрезвычайная вредоносность бактериозов связана с отсутствием устойчивости к ним у большинства возделываемых сортов картофеля. Выведение устойчивых сортов

картофеля – основной экономически выгодный и экологически безопасный способ борьбы с патогенами [4].

Учитывая опасность кольцевой гнили для картофеля, во многих регионах мира проводятся интенсивные исследования в области генетики и селекции на устойчивость к данной болезни [5-9].

В настоящее время полимеразная цепная реакция является наиболее точным и чувствительным диагностическим методом, позволяющим быстро выявлять латентную инфекцию различных фитопатогенов, в том числе бактерий *Sms*, вызывающих кольцевую гниль картофеля [10, 11]. Для диагностики возбудителя кольцевой гнили разработаны праймеры, технологический регламент пробоподготовки и проведения анализа на основе полимеразной цепной реакции [12].

Поэтому, выявления устойчивых к бактериальным заболеваниям сортов картофеля отечественной селекции является актуальным. Ранее нами методом ПЦР анализа были выявлены устойчивые к жаре-, засухе и фитофторозу сорта картофеля казахстанской селекции [13-15].

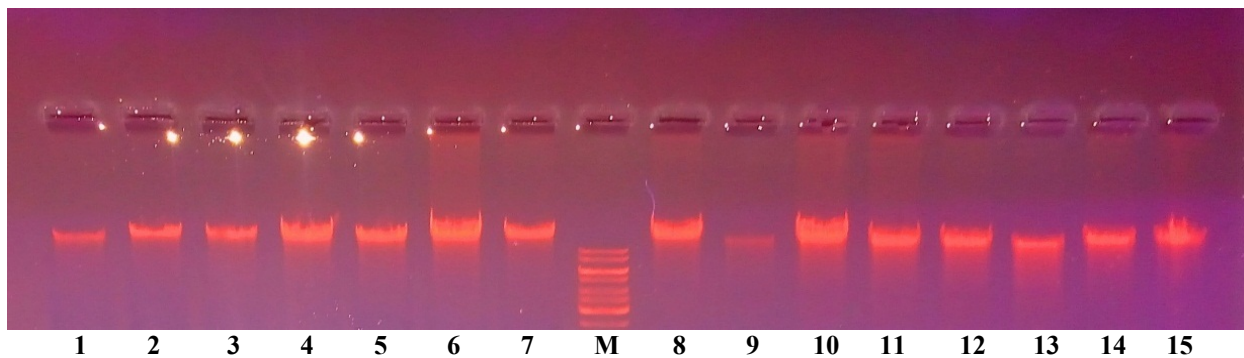
Цель исследований: Поиск генов устойчивости к бактериальным заболеваниям (кольцевой гнили) у 17 сортов картофеля отечественной селекции.

Материал и методы исследования. Выделение геномной ДНК растений. Изолирование ДНК проводили из проростков клубней 17 сортов картофеля (1 – Беркут, 2 – Эдем, 3 – Тянь-шаньская, 4 – Сеним, 5 – Тамыз, 6 – Урал-1, 7 – Нур-Алем, 8 – Федор, 9 – Памяти Кунаева, 10 – Памяти Боброва, М – ДНК маркеры молекулярного веса, 11 – Аксор, 12 – Тохтар, 13 – Бирлик, 14 – Тамаша, 15 – Удовидский, 16 – Никитка, 17 – Памяти Лигай).

В целях оптимизации метода выделения ДНК растений использован коммерческий набор (Qiagen DNesy Mini kit), а также модифицированный нами метод, описанный Suman P.S. Khanuja [16].

Молодые листья растирали в ступке в ТЕ буфере. Пробы центрифугировали при 13000 об/мин в течение 3 минут, удаляли надосадочную жидкость, а осадок суспендировали в 500 мкл ТЕ буфера. Для лизирования клеток к суспензии добавляли 10 мкл лизоцима (10 мг/мл), тщательно смешивали и инкубировали при 37° С в течение 2 часов. После чего добавляли 30 мкл 10% SDS и 3 мкл протеиназы К (20 мг/мл). Далее инкубировали 3 часа при 37°С. Для удаления фрагментов клеточной стенки, остаточных белков и полисахаридов, добавляли 100 мкл 5М NaCl. Затем, тщательно перемешивали и добавляли 80 мкл раствора СТАВ (10% СТАВ в 07 М NaCl). Перемешав на вортексе, инкубировали 10 минут, при 65°С. Заключительную очистку, выполняли хлороформным методом, с этой целью добавили 750 мкл хлороформ/изоамилового спирта (24/1), тщательно встряхнули и центрифугировали при 12000 об/мин в течение 10 минут. Водную фазу переносили в новую пробирку. Повторяли процедуру очистки с хлороформ/изоамиловым спиртом (24/1). Центрифугировали и водную фазу переносили в новые пробирки. ДНК преципитировали 0,6 объемами изопропилового спирта. Осадили ДНК центрифугированием при 12000 об/мин в течение 10 минут. Промыли осадок ДНК однократно 70% этиловым спиртом. Очищенные образцы ДНК растворяли в 100 мкл однократного ТЕ буфера и хранили при минус 20°С. Концентрацию ДНК определяли спектрофотометрически на спектрофотометре NanoDrop при длине волны 260 нм.

Результаты исследования. Результаты изолирования геномной ДНК сортов и линий представлены на рисунке 1.



1 – Беркут, 2 – Эдем, 3 – Тянь-шаньская, 4 – Сеним, 5 – Тамыз, 6 – Урал-1, 7 – Нур-Алем, 8 – Федор, 9 – Памяти Кунаева, 10 – Памяти Боброва, 11 – Памяти Лигай, 12 – Бирлик, 13 – Никитка, 14 – Удовидский, 15 – Карасайский

Рисунок 1 – Электрофореграмма изолированной ДНК сортов картофеля 1,2 % агарозном геле

Данные электрофореграммы показывают, что у всех исследуемых сортов картофеля несмотря на различия в концентрациях выделены чистые ДНК, которые будут способствовать качественному проведению ПЦР анализа.

Концентрация ДНК исследуемых сортов и линии картофеля были высокими колебалась в пределах от 677,15 до 3031,72 ng/µl (таблица).

Концентрация ДНК разных сортов картофеля

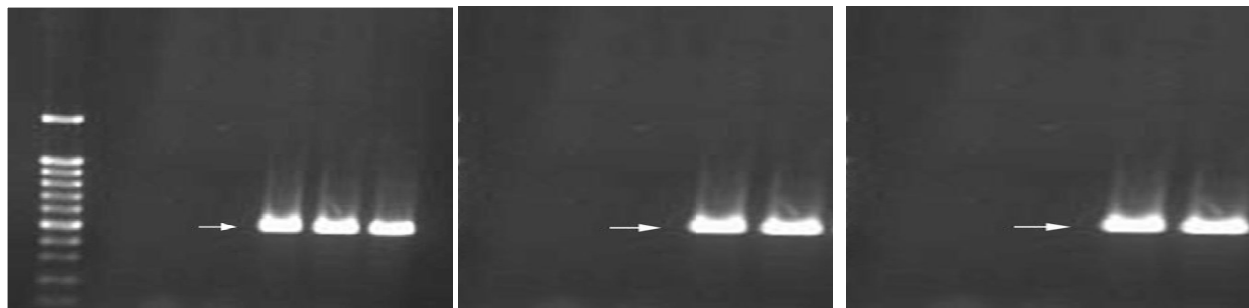
| Time | ng/ul | A260 | A280 | 260/280 | 260/230 | Constant | Cursor Pos. | Cursor obs. | 340 row |
|-------|---------|--------|--------|---------|---------|----------|-------------|-------------|---------|
| 14:13 | 1032.30 | 20.646 | 10.375 | 1.99 | 2.30 | 50.00 | 230 | 8.957 | 0.188 |
| 14:15 | 1090.30 | 20.006 | 10.062 | 1.99 | 2.20 | 50.00 | 230 | 9.086 | 0.383 |
| 14:15 | 677.15 | 13.543 | 6.566 | 2.06 | 2.27 | 50.00 | 230 | 5.974 | 0.321 |
| 14:18 | 1413.61 | 28.272 | 14.204 | 1.99 | 2.11 | 50.00 | 230 | 13.424 | 1.175 |
| 14:18 | 1671.20 | 33.424 | 16.434 | 2.03 | 2.31 | 50.00 | 230 | 14.490 | 0.265 |
| 14:19 | 1990.39 | 39.808 | 19.483 | 2.04 | 2.22 | 50.00 | 230 | 17.913 | 0.895 |
| 14:22 | 1154.69 | 23.094 | 11.093 | 2.08 | 2.33 | 50.00 | 230 | 9.897 | 0.215 |
| 14:23 | 2026.98 | 40.540 | 20.150 | 2.01 | 1.99 | 50.00 | 230 | 20.382 | 2.332 |
| 14:24 | 685.04 | 13.701 | 6.678 | 2.05 | 2.31 | 50.00 | 230 | 5.933 | 0.580 |
| 14:25 | 1721.63 | 34.433 | 16.862 | 2.04 | 2.21 | 50.00 | 230 | 15.579 | 1.563 |
| 14:26 | 1400.29 | 28.006 | 13.751 | 2.04 | 2.29 | 50.00 | 230 | 12.215 | 0.359 |
| 14:27 | 966.91 | 19.338 | 9.473 | 2.04 | 2.26 | 50.00 | 230 | 8.564 | 1.744 |
| 14:28 | 1260.62 | 25.212 | 12.104 | 2.08 | 2.31 | 50.00 | 230 | 10.895 | 0.506 |
| 14:30 | 682.88 | 13.658 | 6.994 | 1.95 | 1.91 | 50.00 | 230 | 7.165 | 1.724 |
| 14:30 | 1414.47 | 28.289 | 13.692 | 2.07 | 2.27 | 50.00 | 230 | 12.460 | 0.384 |
| 14:32 | 897.27 | 17.945 | 9.165 | 1.96 | 2.04 | 50.00 | 230 | 8.779 | 1.495 |
| 14:32 | 3031.72 | 60.634 | 29.392 | 2.06 | 2.24 | 50.00 | 230 | 27.123 | 0.587 |

Для проведения амплификации использовали праймеры к нуклеотидной последовательности межгенного спейсера 16S-23S рРНК: PSA-F (5'-ctc ctt gtg ggg tgg gaa aa-3') и PSA-R (5'-tac tga gat gtt tca cttccc c-3'), синтезированные в НЦБ, в лаборатории органического синтеза Ахметоллаева И.А.

Реакционную смесь объемом 50 мкл, состоящую из 2 фаз и воска (15 мкл) для их разделения, готовили в микропробирках для ПЦР, поочередно добавляя реактивы. Нижняя фаза содержала 3 мкл H₂O, 5 мкл НТП и по 1 мкл каждого праймера; верхняя – 10 мкл ПЦР-буфера (5'), 7 мкл H₂O, 2,5 мкл MgSO₄, 0,5 мкл Taq- полимеразы. На поверхность ПЦР-смеси наносили 15 мкл H₂O и 5 мкл исследуемой ДНК, после чего пробирки помещали в амплификатор (Eppendorf). Протокол амплификации включал: 1 цикл продолжительностью 3 мин при температуре 95°C; 10 циклов при 95°C в течение 1 мин, 64°C – 1 мин, 72°C – 1 мин; 25 циклов при 95°C – 30 с, 62°C – 30 с, 72°C – 1 мин. После последнего цикла реакционную смесь выдерживали при 72°C в течение 5 мин и в последующем хранили при температуре 4°C.

Для разделения ПЦР-продуктов проводили электрофорез в 1,5 % агарозном геле. Для визуализации ДНК гель в течение 25 мин инкубировали в растворе бромистого этидия (0,5 мкг/мл) и просматривали в ультрафиолете на приборе GelDoc XR ("BioRad").

Электрофореграмма продуктов ПЦР сортов картофеля с праймерами, перспективными для определения устойчивости к вредителю *Clavibactermichiganensis*ssp.*sepedonicus*:



1 – Беркут, 2 – Эдем, 3 – Тянь-шаньская, 4 – Сеним, 5 – Тамыз, 6 – Урал-1, 7 – Нур-Алем, 8 – Федор, 9 – Памяти Кунаева, 10 – Памяти Боброва, 11 – Памяти Лигай, 12 – Бирлик, 13 – Никитка, 14 – Удовицкий, 15 – Карасайский, 16 – Тамаша, 17 – Аксор

Рисунок 2 – Результаты ПЦР анализа ДНК из листьев картофеля сорта (стрелкой отмечены фрагменты ДНК размером 502 п.о. 1 – маркер молекулярного веса ДНК)

В результате исследования с использованием молекулярных маркеров определены сорта устойчивые к кольцевой гнили: Эдем, Тянь-шаньская, Сеним, Федор, Памяти Кунаева, Памяти Боброва, Никитка, Удовицкий, Карасайский.

Выводы. В результате выполненной работы идентифицировано 9 устойчивых к кольцевой гнили сорта картофеля казахстанской селекции. Полученные результаты могут быть широко использованы в селекционных программах, направленных на создание устойчивых и продуктивных сортов картофеля.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Красавин В.Ф. и др. Каталог генофонда картофеля республики Казахстан (сорта картофеля казахстанской селекции). Алматы. 2016 г. 98 с.
- [2] forbes.kz/process/businessmen/kak_obespechit_kazahstan_kartofelem.
- [3] Омеличкина Ю.В. Ответные реакции растений на действие фитопатогена *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* при совместимых и несовместимых взаимоотношениях организмов // автореф. дисс. на соис. уч. ст. к.б.н. Иркутск. 2015 г. 24 с.
- [4] Шафикова Т. Н., Омеличкина Ю. В. Молекулярно-генетические аспекты иммунитета растений к фитопатогенным бактериям и грибам // Журнал «Физиология растений» Т.62. 2015. № 5. с.611-627.
- [5] Shafikova T.N., Boyarkina S.V., Omelichkina Y.V., Tauson E.L., Fedoseeva I.V. Диагностика возбудителя кольцевой гнили в клубнях картофеля методом полимеразной цепной реакции. // Journal of Stress Physiology & Biochemistry, Vol. 4, No. 3, 2008, pp. 4-8. ISSN 1997-0838 Original Text Copyright © 2008 by
- [6] Baysal O. et al. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*: tracking strains using their genetic differentiations by ISSR markers in Southern Turkey. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 2011. 75: 113–119.
- [7] Eichenlaub R., Garteman K. The *Clavibacter michiganensis* subspecies: molecular investigation of gram positive bacterial plant pathogens. *Annu. Rev. Phytopathol.* 2011. 49:445–464.
- [8] Van Vaerenbergh J, De Paepe B, Hoedekie A, Van Malderghem C, Zaluga J, De Vos P, Maes M. 2016. Natural infection of *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* in tomato (*Solanum lycopersicum*). *New Disease Reports* 33, 7.
- [9] EPPO, 2014. *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* found on tomato in Belgium. EPPO Reporting Service 10, 2014/190.
- [10] Белов Г.Л. Разработка методов диагностики возбудителей черной ножки (*Erwinia carotovora* (Jones) Bergey et al.) и кольцевой гнили (*Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Spieck. et Kotth.) Skartassonet Burk.) картофеля // автореф. на соис. к.б.н. М. 2011 г.
- [11] Виноградова С.В. и др. Полногеномное секвенирование фитопатогенных бактерий // Защита картофеля. № 2, 2014. С.15-17.
- [12] Варицев Ю. А. И др. Методические указания по диагностике возбудителей черной ножки *Erwinia carotovora* (Jones) Bergey et al. и кольцевой гнили картофеля *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* (Spieck et Kotth.) Skartassonet Burk. методами иммуноферментного анализа, иммунофлуоресцентной микроскопии и полимеразной цепной реакции // ВНИИ картофельного хозяйства, М.: 2003. 33
- [13] Егизбаева Т.К., Даминова Р.К., Сулейменова С.Е., Сарсенбаев Т.К., Апушев А.К. Получение жаростойких линий картофеля методом клеточной селекции // Ж-л Исследования и Результаты Каз НАУ. 2013. № 4. с.97-101.
- [14] Апушев А.К., Сулейменова С.Е., Егизбаева Т.К., Даминова Р.К., Сарсенбаев Т.К. Клеточная селекция картофеля на засухоустойчивость // Ж-л Известия НАН РК. 2014. №1. С. 32-34.
- [15] Сулейменова С.Е., Егизбаева Т.К., Даминова Р.К., Красавин В.Ф., Каирова М.Ж. Маркирование генов картофеля устойчивости к фитофторозу // Сборник материалов международной научно-практической конференции. 2016 г., Кайнар. с. 459-462.
- [16] Suman P.S. Khanuja, A.K. Shasany, M.P. Darokar and Sushil Kumar. Rapid Isolation of DNA from Dry and Fresh Samples of Plants Producing Large Amounts of Secondary Metabolites and Essential Oils // *Plant Molecular Biology Reporter* 17: 1–7, 1999.

REFERENCES

- [1] Krasavin V.F. And other catalog of the gene pool of potatoes of the Republic of Kazakhstan (varieties of potato of Kazakhstan breeding). Almaty. 2016 98 p. (in Russ.).
- [2] forbes.kz/process/businessmen/kak_obespechit_kazahstan_kartofelem. (in Russ.).
- [3] Yu. V. Omelichkina Response of plants to the action of the phytopathogen *Clavibacter michiganensis* ssp. *sepedonicus* with compatible and incompatible relationships of organisms // autoref. diss. na sois. uch. Art. Ph.D. Irkutsk. 2015g. 24 s. (in Russ.).
- [4] Shafikova TN, Omelichkina Yu. V. Molecular-genetic aspects of plant immunity to phytopathogenic bacteria and fungi // The journal "Plant Physiology" Т.62. № 5, г.2015, с.611-627. (in Russ.).
- [5] Shafikova T.N., Boyarkina S.V., Omelichkina Y.V., Tauson E.L., Fedoseeva I.V. Diagnosis of the causative agent of annular rot in potato tubers by the method of polymer-different chain reaction // Journal of Stress Physiology & Biochemistry, Vol. 4, No. 3, 2008, pp. 4-8. ISSN 1997-0838 Original Text Copyright © 2008 by. (in Eng.).
- [6] Baysal O. et al. *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*: tracking strains using their genetic differentiations by ISSR markers in Southern Turkey. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 2011. 75: 113–119. (in Eng.).

- [7] Eichenlaub R., Garteman K. The *Clavibactermichiganensis* subspecies: molecular investigation of gram positive bacterial plant pathogens. *Annu. Rev. Phytopathol.* 2011. 49:445–464. (in Eng.).
- [8] Van Vaerenbergh J, De Paepe B, Hoedekie A, Van Malderghem C, Zaluga J, De Vos P, Maes M. 2016. Natural infection of *Clavibactermichiganensis* subsp. *sepedonicus* in tomato (*Solanum lycopersicum*). *New Disease Reports* 33, 7. (in Eng.).
- [9] EPPO, 2014. *Clavibactermichiganensis* subsp. *sepedonicus* found on tomato in Belgium. EPPO Reporting Service 10, 2014/190. (in Eng.).
- [10] Belov G.L. Development of diagnostic methods for black leg pathogens (*Erwinia carotovora* (Jones) Bergey et al.) and ring rot (*Clavibactermichiganensis* subsp. *sepedonicus* (Spieck. EtKoth.) Skaptassonet Burk.) Potatoes. On sos. Ph.D. M. 2011. (in Russ.).
- [11] Vinogradova S.V. Full genome sequencing of phytopathogenic bacteria. Protection of potatoes. No. 2, 2014. P.15-17. (in Russ.).
- [12] Varitssev, Yu.A., et al. Methodological guidelines for the diagnosis of the causative agents of the black leg of *Erwinia carotovora* (Jones) Bergey et al) and the annular rot of *Clavibactermichiganensis* subsp. *sepedonicus* (Spieck et Koth) Skaptassonet Burk) Enzyme immunoassay, immunofluorescence microscopy and onlimerase chain reaction // All-Union Research Institute of Potato Management, Moscow: 2003. 33 (in Russ.).
- [13] T. Egizbaeva, R. Daminova, S. Suleimenova, T. Sarsenbaev, A. Apushev. Obtain heat-resistant potato lines by cell selection // Zh-l Research and Results KazhNAU. 2013. № 4. p. 97-101. (in Russ.).
- [14] Apushev A.K., Suleimenova S.E., Egizbaeva T.K., Daminova R.K., Sarsenbaev T.K. Cellular selection of potatoes on drought tolerance // Zh-l Izvestiya of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. 2014. №1. Pp. 32-34. (in Russ.).
- [15] Suleimenova S.E., Egizbaeva T.K., Daminova R.K., Krasavin V.F., Kairova M.Zh. Marking of potato genes resistance to late blight // The proceeding of international scientific practical conference. 2016, Kainar. Pp. 459-462. (in Russ.).
- [16] Suman P.S. Khanuja, A.K. Shasany, M.P. Darokar and Sushil Kumar. Rapid Isolation of DNA from Dry and Fresh Samples of Plants Producing Large Amounts of Secondary Metabolites and Essential Oils // Plant Molecular Biology Reporter 17: 1–7, 1999. (in Eng.).

С. Е. Сүлейменова¹, Т.К.Егізбаева¹, Р.К.Даминова¹, В. Ф. Красавин², Б. А. Ертаева²

¹ Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан,

² Қазақ картоп және көкөніс шаруашылығы ҒЗИ, Алматы, Қазақстан

КАРТОПТЫҢ САҚИНАЛЫ ШІРІГІНЕ ТӨЗІМДІЛІГІН SCAR-МАРКЕРЛЕРДІ ПАЙДАЛАНЫП БАҒАЛАУ

Аннотация. SCAR-маркерлерді пайдаланып картоптың сақиналы шірігіне төзімді гендері бар қазақстандық селекциясының сорттары айқындалды. Алынған мәліметтерді картоптың төзімді және өнімді сорттарын шығаруда селекциялық зерттеулердің тиімділігін арттыру үшін пайдалануға болады.

Түйін сөздер: картоп, сақиналы шірік, молекулалық маркер, ДНҚ- маркері, полимераздық тізбектік реакция әдісі, төзімділік.

Сведения об авторах:

Сүлейменова С.Е. – доктор биологических наук, профессор, Казахский национальный аграрный университет, info@kaznau.kz, suleimenova.s.e@mail.ru

Егізбаева Т.К. – магистр технических наук, PhD докторант Казахского национального аграрного университета, togjan26@yandex.ru

Даминова Р.К. – магистр технических наук, Зав. лаб., Казахский национальный аграрный университет, daminova.rabiga@yandex.ru

Красавин В.Ф. – Заведующий отделом селекция картофеля, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик АСХН РК, Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства, kazniiko@mail.ru, Krasavin@mail.ru

Ертаева Б.А. – Младший научный сотрудник лаборатории селекции картофеля, Казахский НИИ картофелеводства и овощеводства, kazniiko@mail.ru, Bibigul.ertaeva@mail.ru, Bibigul.ertaeva@mail.ru

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

<http://agricultural.kz/>

Редактор *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т. М. Апендиев*
Верстка на компьютере *Д. Н. Калкабековой*

Подписано в печать 15.05.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
14,75 п.л. Тираж 300. Заказ 3.