

**ИЗУЧЕНИЕ МИЦЕЛИЯ ШАМПИНЬОНА БАЛХАШСКОГО –
AGARICUS BALHASCHENSI SAMG ET NAM SP. NOV
НА ЦВЕТОВЫЕ МИКРОХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ**

М. О. Иманкулов, А. Елшибаев, Г. О. Сырлыбаев

Казахский аграрный университет, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: шампиньон балхашский, флора, цветовые микрохимические реакции, мицелия, культура грибов, составы, полезные ферменты, разные виды грибов

Аннотация. Целью работы является изучение в новых видах съедобных грибов, на составах мицелий штаммов шампиньона балхашского – *Agaricus balhaschensis* Samg et Nam sp. цветовых микрохимических реакций в лабораторных условиях. Методом работы является лабораторное исследование, изучение и определение. В результате исследований было установлено, что в составах мицелий нового вида съедобных грибов определены полезные ферменты изученного вида гриба. Автор считает, что исследование и определение в составах мицелии полезных ферментов является одним из перспективных научных направлений данного времени. Основными полезными ферментами фенол и α -нафтолов провели цветовые химические реакции, в итоге получили определяющие реакции. В составе исследуемого мицелия грибов установлены такие полезные ферменты, как лактоза, терозинозы и пероксидазы и также цветовые химические реакции, определены и в других видах съедобных грибов таких, как у шампиньонах и вешенковидных.

Областью применения результатов, полученных автором данной статьи, является усовершенствование исследования (изучение полезных ферментов в составах мицелиях разных видов съедобных грибов, в том числе из новых вида шампиньона) для составления справочников микологов и для преподавания студентам биологических факультетов.

Поступила 31.07.2015 г.

N E W S
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF BIOLOGICAL AND MEDICAL
ISSN 2224-5308
Volume 4, Number 310 (2015), 50 – 55

**OBTAINING F₁ HYBRID SEEDS OF SWEET SORGHUM
(*SORGHUM SACCHARIUM L. PRES.*) BASED
ON CYTOPLASMIC MALE STERILITY (CMS)**

Ye. Kirshibayev, G. Baiseitova, N. Nokerbekova, M. Kamunur, A. Junis, B. Sarsenbayev

Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: er_biol@mail.ru

Key words: sorghum varieties, CMS, fertility, crossing, parental forms, hybrids.

Abstract. In this paper the results of the field work carried out to create new, local, high productive, early ripening and resistance to adverse environmental factors such as drought and salinity, as well as forms of sweet sorghum heterosis based on the use of cytoplasmic male sterility in crosses, are shown. Preliminary laboratory studies have shown that the seeds sterile lines and sugar sorghum varieties have high germination (90-100%), indicating the high quality of research objects. Based on the use of cytoplasmic male sterile lines as the Nizkorosloe 81, MSL-26 there were received first-generation hybrid seeds. Crossing the sterile line with sweet sorghum varieties have shown a high degree of seed set. High seed set based on sterile depends not only on the properties of sweet sorghum varieties and lines, also the nature of sterility. Most seeds set observed by crossing the sterile line with sugar sorghum varieties such as Kazakhstansky and Oranzhevoe 20 160 – up to 1600 seeds per panicle. Crossing sugar sorghum Sakharnoe and Rostov 32 with sterile lines showed low seeds set. Biological properties of F₁ hybrid plants were studied.

ПОЛУЧЕНИЕ F₁ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН САХАРНОГО СОРГО (*SORGHUM SACCHARIUM. PRES.*) НА ОСНОВЕ ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКОЙ МУЖСКОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ (ЦМС)

Е. А. Киршибаев, Г. А. Байсейтова, Н. Нокербекова,
М. Камунур, А. Г. Жунис, Б. А. Сарсенбаев

Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: сорго, сорта, ЦМС, фертильность, скрещивание, родительские формы, гибриды.

Аннотация. В статье приведены результаты полевых работ, проведенных по созданию новых, отечественных, более продуктивных, скороспелых и устойчивых к неблагоприятным факторам окружающей среды, как засуха и засоление, а также гетерозисных форм сахарного сорго на основе использования цитоплазматической мужской стерильности при скрещиваниях. Предварительные лабораторные исследования показали, что семена стерильных линий и сахарных сортов сорго обладали высокой всхожестью (90-100%), свидетельствуя о высоком качестве объектов исследования. На основе использования цитоплазматической мужской стерильных линий, как Низкорослое 81, МСЛ-26 получены гибридные семена первого поколения. Скрещивания стерильных линий с сортами сахарного сорго показали высокую степень завязываемости семян. Высокая завязываемость семян на стерильной основе зависит не только от свойств сорта сахарного сорго но и от природы линии стерильности. Наибольшая завязываемость семян наблюдалась при скрещивании стерильных линий с сахарными сортами сорго как Казахстанский 20 и Оранжевое 160 – до 1600 семян на метелке. Скрещивания сахарных сортов сорго Сахарное 32 и Ростовский с стерильными линиями показало низкую завязываемость семян – от 32 до 700 семян на метелку.

Введение. Сахарное сорго (*Sorghum sacchari*um) считается важной культурой, поскольку может культивироваться в самых засушливых регионах планеты Земля. Порой по климатическим условиям выращивание сахарной свеклы или тростника невозможно, тогда на помощь приходит такой злак, как сахарное сорго [1, 2].

По своей сути и биологическому строению сахарное сорго относится к травянистым растениям семейства Злаки. В настоящее время известно около 50 разнообразных видов растения сорго, среди которых самыми популярными и широко распространенными считаются зерновое или хлебное, травянистое, техническое, а также сахарное сорго. Сахарное сорго или *Sorghum Sacchari*um входит в список одних из наиболее засухоустойчивых видов растений, известных современной науке. По меткому выражению Н. И. Вавилова сорго является «верблюдом» растительного мира из-за исключительной засухоустойчивости [3-6].

Главное отличие сахарного сорго кроется в химическом составе растения. Химический состав сока, который получают из стеблей сахарного сорго, в отличие от зернового и веничного вида растения, состоит из растворимых сахаров (около 20%) природного происхождения [7, 8].

Специалисты от сельского хозяйства относят сорго к «растениям будущего». Климат на планете меняется и становится все более суровым в некоторых регионах. Сахарное сорго можно использовать там, где выращивание свеклы или тростника в силу климатических и экономических условий просто нецелесообразно [9, 10]. Таким образом, сорго – ценная пищевая и кормовая культура для районов, в которых пшеница, кукуруза, сахарная свекла и другие основные зерновые, технические культуры рости не могут, либо дают небольшие урожай из-за засушливого климата [11-20].

Сдерживающим фактором широкого внедрения сахарного сорго в засушливых регионах юго-востока Казахстана является недостаточная работа по выведению сортов и созданию гибридов, отвечающих требованиям производства. Многие районированные сорта и гибриды сахарного сорго отличаются позднеспелостью, характеризуются низким содержанием сахаров в соке стебля. В этой связи необходимо выявление высокосахаристых образцов сахарного сорго и вовлечение их в селекционный процесс для создания раннеспелых сортов и гибридов интенсивного типа характеризующихся высоким содержанием сахаров в соке стеблей, высоким урожаем биомассы.

Методы исследования. Объектами исследований служили отечественные и зарубежные сорта и перспективные линии сорго сахарное (*Sorghum Saccharatum (L.) Pers.*). В работе использованы современные физиолого-биохимические, генетико-селекционные методы, а также агрономические подходы исследований растений.

Результаты исследования. Посевные качества семян. В мае месяце был подготовлен земельный участок, отобран и очищен семенной материал для посева. Предварительных лабораторных условиях определены посевные качества семян изучаемых сортов и линий как всхожесть (таблица 1). По данным таблицы 1, все сорта и линии показали высокую всхожесть семян (от 90 до 100 %), что свидетельствует о высоком качестве объектов исследования.

Таблица 1 – Всхожесть семян сортов и линии сахарного сорго, 2014 г.

Сорт	Всхожесть, %
Низкорослое – 81 стерильная линия (2012 г.)	90 ± 0,8
МСЛ – 26 стерильная линия (2012 г.)	96 ± 0,5
Сахарное-32 (2012 г.)	100 ± 0,0
Оранжевое 160	100 ± 0,0
Узбекистан 18	100 ± 0,0
Казахстанское-16	96 ± 0,5
Ларец	100 ± 0,0
Ростовский	100 ± 0,0
Порумбень-7	100 ± 0,0
Суданская трава Казахстанская 3	100 ± 0,0
Ставрополь-36	100 ± 0,0
Казахстанская 20	100 ± 0,0

Работа со стерильными линиями сорго. В первой декаде мая текущего года, были высажены семена сахарного сорго на предварительно подготовленном земельном участке. Для использования в последующих скрещиваниях, через 20 дней были высажены стерильные линии, фаза цветения которых по нашим расчетам должна совпадать с фазой цветения высаженных ранее сортов сахарного сорго. Посев произвели вручную широкорядным способом (70x30 см) в прогретую почву (15°C на глубине 6-8 см). Предварительно отобранные семена после обработки водной суспензией препарата Максим®XL из расчета 5-10 л раствора на 1 т семян для профилактики от вредоносных грибковых и бактериальных заболеваний, заделяли на глубину 4-5 см. Всходы получены на 7-9 дней в зависимости от сортовых особенностей. Далее вели регулярные фенологические наблюдения. В начале цветения метелки стерильных линий изолировали пергаментной бумагой и 2-3 раза опыляли отцовской пыльцой сахарных форм сорго по методу [16] (рисунок 1).



Рисунок 1 – Изолирование стерильных линий и оплодотворение оцовской пыльцой

Гибридизацию данным методом проводили в фазе полного цветения стерильных форм в утреннее время с 8⁰⁰ до 10⁰⁰ часов. Для этого выбирали отдельные хорошо развитые цветущие метелки сорго с цитоплазматической мужской стерильностью, любезно представленные профессором Морару Г. А. из Института защиты растений и экологического земледелия Молдавской Академии наук (г. Кишинев). После проведения опыления каждую метелку изолировали пергаментной бумагой, а затем нумеровали в соответствующем порядке. В силу высыхания пыльников в жаркую погоду (в изоляторе) опыление проводили трехкратно через каждые 2 дня [17, 18].

Для скрещивания были взяты стерильные линии Низкорослое 81 и МСЛ 26 (Молдавская Стерильная Линия-26). А в качестве отцовской формы взяты высокоурожайные и высокосахаристые сорта сорго, отечественной и зарубежной селекций (Казахстанская-20, Узбекистан-18, Оранжевое-160, Сахарное-32, Ростовский). Схема скрещиваний и результаты завязываемости семян приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Схема скрепления стерильных линий с сахарными формами и количество полученных гибридных семян в шт. на метелку

♀ Источник стерильности	♂ Отцовские формы				
	Казахстанская-20	Узбекистан-18	Оранжевое-160	Сахарное-32	Ростовский
Низкорослое-81	1548±15	810±12	812±19	700±16	275±24
МСЛ-26	1600±55	525±22	2200±9	32±1,5	80±5

В результате гибридизации стерильных линий с сахарными формами по всем вариантам наблюдалась высокая завязываемость. Из данных таблицы 2 высокая завязываемость семян наблюдалась в варианте скрещивания Оранжевое 160 и Казахстанской-20 со стерильными линиями МСЛ-26 и Низкорослое 81. Завязываемость на одной метелке составила в среднем от 1548 до 2200 шт. семян. Хорошую завязываемость семян со стерильной линией показали также с. Узбекистан 18 и с. Оранжевое-160, которые образовали по 810 шт. и 812 шт. семян соответственно.

А сорт Сахарное 32 давал 700 шт. семян на метелку. Результаты показали, что с. Ростовский при скрещивании со стерильной линией дает низкую завязываемость семян (всего по 275 шт. на метелку).

Итак, полученные данные таблицы 2 показывают что, стерильные линии МСЛ-26 и Низкорослое 81 при скрещивании с сахарной формами дает высокую завязываемость. Но высокая завязываемость семян зависит от сорта сахарного сорго.



A)* – с левой стороны метелка с завязанными семенами в результате гибридизации, на правой стороне контрольная метелка с ЦМС.
B)** – оплодотворенная метелка в увеличении.

Рисунок 2 – Завязываемость семян на основе стерильных линий

К получению F₁ гибридных растений на стерильной основе была привлечена также стерильная линия МСЛ-26. Как видно из данных таблицы завязываемость семян у стерильных линий отличаются между собой. Например, скрещивание МСЛ-26 x Казахстанская 20 завязываемость семян на одну метелку составил 1600 шт. (рисунок 2). А в результате скрещивания со стерильной линией с. Оранжевое-160 завязываемость семян еще выше, т.е. среднее на одну метелку составил по 2200 шт. По завязываемости семян в варианте Узбекистан 18 и МСЛ-26 был ниже (525 шт.), чем в варианте Узбекистан 18 x Низкорослое-81 810 шт. Низкую завязываемость показал скрещивание МСЛ-26 с. Ростовским и с. Сахарное 32, где завязываемость семян составили всего 80 и 32 шт. на одну метелку соответственно. Это свидетельствует о том, что завязываемость семян на стерильной основе зависит не только от сорта сахарного сорго а, также от источника линии стерильности.

Выводы. В ходе проведенных исследований было показано, что всхожесть семян, полученных в 2012–2013 гг. стерильных линий и сахарных сортов отечественной и зарубежной селекции, высокая (90-100%). Скрещиванием стерильных линий (Низкорослое 81, МСЛ 26) с сахарными сортами по приведенной выше схеме, по всем комбинациям получены гибридные семена в количестве от 32 до 2200 шт на метелку. Полученные гибриды будут подвергнуты комплексному исследованию в следующем году.

Комитет науки Министерства образования и науки Республики Казахстан: грантовое финансирование научно-технических программ и проектов на 2013–2015 годы.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алабушев А.В. Эффективность производства сорго зернового. Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2002, 192 с.
- [2] Шепель Н.А. Сорго. Волгоград. Комитет по печати, 1994, 448 с.
- [3] Актуальные проблемы и перспективы культуры сорго с высоким качеством продукции / Соавт. Л.А. Смилович // IV Междунар. симп. “Новые и нетрадиц. растения и перспективы их использ.”: Тр. М., 2001, Т. 2, С. 310-312.
- [4] Алабушев А. В., Анищенко Л. Н., Гурский Н. Г. и др. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003, 364 с.
- [5] Володин, А.Б. К проблеме возделывания сорго на семена в условиях Ставрополья, Экономика и организация семеноводства зерна и др. с.-х. культур в Южном федеральном округе в условиях рыночной экономики, Ставрополь, 2002, с. 102-107.
- [6] Большаков, А.З. Агроэкологическое обоснование возделывания и использование сорго в Центрально-Черноземном регионе Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.З. Большаков, Воронеж, 2003, 20 с.
- [7] Ефремова, Е.Н. Сорго сахарное - резервная культура для производства сахара, Развитие инновационной деятельности в АПК региона: материалы международной научно-практической конференции / Под ред. А.М. Зубахина. - Барнаул: АЗБУКА, 2012, с. 137-140.
- [8] Горпиниченко С.И., Ковтунова Н.А., Ермолина Г.М., Ковтунов В.В., Шарова О.Д. Рекомендации по возделыванию сорго сахарного. Ростов-н/Д: ЗАО «Книга», 2013, 24 с.
- [9] Ковтунова Н.А., Горпиниченко С.И., Ковтунов В.В., Ермолина Г.М., Лушина О.А., Шипова Е.А. Каталог источников и доноров хозяйственно-ценных признаков сорго зернового, сахарного и суданской травы, Ростов-н/Д: ЗАО «Книга», 2014, 24 с.
- [10] Нагорный С.А. Характеристика образцов и гибридов сахарного сорго как исходного материала для селекции, Конференция молодых ученых и аспирантов «Генетические ресурсы растений и селекция», СПб, ВИР, 15-16 марта 2010, С. 58-66.
- [11] Нагорный С.А. Биологические особенности и селекционная ценность образцов сахарного сорго для создания сортов и гибридов с повышенным содержанием сахара: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05, Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, 2011, 19с.
- [12] Жук, Е. А. Мировая коллекция как исходный материал для создания новых сортов веничного сорго, Селекция, технология возделывания и использования сорговых и других кормовых культур: сб. науч. тр. / РНИИПТИ сорго и кукурузы, Саратов, 2006, С. 49-54.
- [13] Y. A. Sani, M. M. jaliya, M. U. Makeri, S. I. Sunusi and A. A. Yari. Sorghum: Production, Processing, Marketing and Utilization, By IdrisIdris 79, May 2013, P.1, 28.
- [14] C. Wayne Smith, Richard A. FrederiksenJohn Wiley & Sons, Sorghum: Origin, History, Technology, and Production. USA. TexasA.&M. university 25 déc, 2000, 824 p.
- [15] Болдырева, Л. Л. Новые сорта сорго для возделывания в Крыму. Сельскохозяйственные науки: научные труды ИОФ "КАТУ" НАУ, Симферополь, 2006, Вып. 94, С.67-71
- [16] Шаманин В.П. Общая селекция и сортоведение полевых культур : учеб. Пособие, Омск : Изд-во ФГОУВПО ОмГАУ, 2006, 400 с.
- [17] Шепель Н.А. Сорго интенсивная культура. Симферополь: Таврия, 1989, 191 с.
- [18] Морару Г.А. Перспективы использования сахарного сорго для обеспечения жизнедеятельности человека. Agriculura, Moldovei, 2000, №1, С.16-19.
- [19] Еримизин, Н.Н. Создание и изучение гибридов и сортов сахарного сорго, Сельскохозяйственные науки: научные труды, КГАУ, Симферополь: Вперед, 2002, Вып. 78, С.85-87.
- [20] Каменева О. Б. Оценка исходного материала для селекции сахарного сорго в условиях Нижнего Поволжья, диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.05/ Сарат. гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова, Саратов, 2011, 210 с.

REFERENCES

- [1] Alabushev A.V. The efficiency of production of sorghum grain. Rostov-on-Don: ZAO «Kniga», 2002. 192 p.(in Russ.).
- [2] Shepel' N.A. Sorghum. Volgograd. Committee on Printing, 1994. 448 p.(in Russ.).
- [3] Actual problems and prospects of the culture of sorghum with high quality products. et al. L.A. Smilovenko. IV Intern. Symp. "New and Alternative. plants and prospects of their use. ". Tr. M., 2001. V. 2,P. 310-312.(in Russ.).
- [4] Alabushev A.V., Anipenko L. N., Gurskij N. G. i dr. Sorghum (breeding, seed technology, economics) / Rostov-on-Don: ZAO «Kniga», 2003. 364 p.(in Russ.).
- [5] Volodin A.B. On the problem of the cultivation of sorghum seeds in a Stavropol, Economics and Organization of seed grain, etc.. Agricultural crops in the Southern Federal District in a market economy, Stavropol, 2002. P. 102-107.(in Russ.).
- [6] Bol'shakov A.Z. Agroecological substantiation of cultivation and use of sorghum in the Central Black Earth region of the Russian Federation: the Author. Dis. ... cand.agr.sc. / A.Z. Bol'shakov, Voronezh, 2003. 20 p.(in Russ.).
- [7] Efremova, E.N. Sorghum Sugar - Culture Reserve for sugar production, development of innovation in the agricultural sector in the region: the materials of the international scientific-practical conference,ed. A.M. Zubahin, Barnaul, AZBUKA, 2012. P. 137-140.(in Russ.).
- [8] Gorpichenko S.I., Kovtunova N.A., Ermolina G.M., Kovtunov V.V., Sharova O.D. Recommendations for the cultivation of sweet sorghum,Rostov-o/D: ZAO «Kniga», 2013. 24 p.(in Russ.).
- [9] Kovtunova N.A., Gorpichenko S.I., Kovtunov V.V., Ermolina G.M., Lushpina O.A., Shishova E.A. Product sources and donors of agronomic characters of sorghum grain, sugar and Sudan grass, Rostov-n/D: ZAO «Kniga», 2014. 24 p.(in Russ.).
- [10] Nagornyj S.A. Characteristics of samples and hybrids of sweet sorghum as a raw material for breeding, the Conference of young scientists and graduate students "Plant genetic resources and breeding",SPb, VIR, 15-16 March 2010. P. 58-66.(in Russ.).
- [11] Nagornyj S. A. Biological features and selection value of samples of sweet sorghum to create varieties and hybrids with high sugar content: abstract dis. ... The candidate of agricultural sciences: 06.01.05, All-Russian Research Institute of Plant. NI Vavilov. Sankt-Peterburg, 2011. 19 p.(in Russ.).
- [12] Zhuk E.A. World collection as source material for creating new varieties of broomcorn Sorghum, Selection, technology of cultivation and use of sorghum and other feed crops: Sat. scientific.w. / RNIIPPI sorghum and maize, Saratov, **2006**.P. 49-54. (in Russ.).
- [13] Y. A. Sani, M. M. jaliya, M. U. Makeri, S. I. Sunusi and A. A. Yari. Sorghum: Production, Processing, Marketing and Utilization. By IdrisIdris 79. May, 2013. P.1 -28
- [14] C. Wayne Smith, Richard A. Frederiksen John Wiley & Sons, Sorghum: Origin, History, Technology, and Production. USA. TexasA.&M. University, 25 déc., 2000. 824 p.
- [15] Boldyreva L.L. New varieties of sorghum for growing in the Crimea. Agricultural sciences: scientific works Law Firm "KATU" the NAU, Simferopol', 2006. Vyp. 94. P.67-71. (in Russ.).
- [16] Shamanin V.P. Total selection and sortovedenie field crops: Textbook. allowance,Omsk : Izd-vo FGOUVPO OmGAU, 2006. 400 p. (in Russ.).
- [17] Shepel' N.A. Sorghum intensive culture. Simferopol: Tavria, 1989.191 p.(in Russ.).
- [18] Moraru G.A. Prospects of using sweet sorghum for human life. Agricultura, Moldovei,**2000**. №1. P.16-19.(in Russ.).
- [19] Erimizin N.N. Creation and study of hybrids and varieties of sweet sorghum, Agricultural science: scientific papers / KGau. Simferopol': Vpered, **2002**. Iss. 78.P.85-87. (in Russ.).
- [20] Kameneva O.B. Estimation of an initial stock for selection of sweet sorghum in the conditions of the Bottom Volga region the dissertation ... candidate of agricultural sciences: 06.01.05 / Sarat. gos. agrar. un-t im. N.I. Vavilova, Saratov, 2011. 210 p.(in Russ.).

ҚАНТ ҚҰМАЙЫНЫң (SORGHUM SACCHARTUM L. PRES.) ЦИТОПЛАЗМАЛЫҚ АТАЛЫҚ СТЕРИЛЬДІЛІК (ЦАС) НЕГІЗІНДЕ F₁ ГИБРИДТІ ТҮҚЫМДАРЫН АЛУ

Е. А. Кіршібаев, Б. А. Сәрсенбасев, Г. А. Байсентова, Н. Қ. Нокербекова, М. Қамынұр

Өсімдіктер биологиясы және биотехнологиясы институты, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: құмай, сорттар, серильтілік, фертильділік, линиялар, будандастыру, биоенімділік, атапалық формалар, гибридтер, гетерозис, дән байлануы

Аннотация. Мақалада қант құмайы есімдігінің жергілікті ерте пісітін, мол өнімді және әртүрлі стресс факторлерге (құрғақшылыққа, тұздануға) тәзімді гетерозисті формаларын атальық стерильділікке ие линиялар негізінде алу үшін жасалған далалық құмыйстардың нәтижелері көрілген. Зерттеу нәтижелері көрсеткендегі зерханалық жағдайда 2012-2013 жылғы алынған отандық және шетел селекциясының стерильді линиялары мен қантты құмай сорттарының дәнінің өнгіштігі (90-100%) жоғары нәтижесе көрсетті. Далалық жағдайда цитоплазмалық атальық стерильділікке ие Низкорослое 81, МСЛ-26 линиялар негізінде гибридті дәндер алынды. Стерилді линиялармен құмайдың қантты сорттары арасындағы будандастыру нәтижесі жоғары көрсеткіш көрсетті. Цитоплазмалық атальық стерильділікке иелинияларының масағында жоғары мөлшерде дән байлану тек, қантты құмайдың сорт ерекшелігіне ғана тәуелді емес, стерилді линиялардың қасиетінеде байланысты екендігі анықталды. Қант құмайы сорттарын стерильді линиялармен сойкестігі әр масакқа шакқанда Қазақстан 20 (1548-1600 дән), Оранжевое-160 (812-1600 дән) және Узбекистан -18 (180-525 дән) жоғары екендігі белгілі болды. Сонымен қатар, стерильді линиялармен әр масакқа шакқанда Сахарное 32 (700-32 дән) және Ростовский (275-80 дән) сорттарының сойкестігі төмен екендігі анықталды.

Поступила 31.07.2015 г.