

East European Scientific Journal
Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe



volume 3

5(9)
2016

Лебедев Я. Д., Сауров Ю. А.	
МЕТОДИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ИДЕИ КОНСТРУИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СТУДЕНТОВ.....	99
Teplytska A. O.	
THE CONTENT OF INTEGRATED SPECIAL COURSE "BASIS FORMATION OF MATHEMATICS TEACHER PROFESSIONALISM WITH TECHNOLOGICAL APPROACH AS A GROUND".....	106
Поляков Л. Г., Тишина Е. М., Полякова Т. Д.	
РЕЖИМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ.....	110
Устименко Ю. С.	
СОДЕРЖАТЕЛЬНО-ПРОЦЕССУАЛЬНЫЙ ЭТАП ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ СТОМАТОЛОГОВ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ СРЕДСТВАМИ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ.....	113
Frytsyuk V. A.	
PRZYGOTOWANIE PRZYSZŁYCH NAUCZYCIELI POD WZGLĘDEM KONIECZNOŚCI ROZWOJU ZAWODOWEGO I SAMOREALIZACJI W PRACY.....	115
Хайруллин Г. Т.	
ПЕДАГОГИКА МЕЖЭТНИЧЕСКОГО ОБЩЕНИЯ КАК ОТРАСЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ НАУКИ.....	118

BIOLOGIA | БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Гусейнова Людмила Алекскер, Абдулалиева Гулшен Сурхай	
ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ ВОЛОКНА.....	123
Изверская Т. Д., Гендов В. С., Чокырлан Н. Г.	
ВАЛЕРИАНА КЛУБНЕНОСНАЯ – VALERIANA TUBerosa L. (VALERIANACEAE) ВО ФЛОРЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА.....	127
Kvaratsheliya A. G., Klochkova S. V., Alekseeva N. T.	
MORPHOFUNCTIONAL CHANGES IN THE CORTEX OF THE ADRENAL GLANDS OF RATS IN CASE OF CHRONIC ALCOHOLIZATION AND CORRECTION BY ANTIOXIDANTS.....	131
Mixeev O. M., Маджд С. М., Лапань О. В.	
НОВИЙ СПОСІБ КОНСТРУЮВАННЯ ПЛАВАЮЧИХ БІОПЛАТО ДЛЯ ФІТОДЕЗАКТИВАЦІЇ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ ЦІВІЛЬНОЇ АВІАЦІЇ.....	135

ARCHITEKTURA | URBANISTYKA | АРХИТЕКТУРА

Каменський В. І.	
РОЗВИТОК ПЛАНУВАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ МІСТ СТАРОДАВНЬОЇ МЕСОПОТАМІЇ ТА ХЕТТСЬКОЇ ІМПЕРІЇ.....	143

ОЦЕНКА КОМБИНАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ СОРТОВ ХЛОПЧАТНИКА ПО КАЧЕСТВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ ВОЛОКНА

Гусейнова Людмила Александровна,
ведущий научный сотрудник, канд. биол. наук, Институт
Генетических Ресурсов НАН, Азербайджан, Баку,
Абдулалиева Гулиен Сурхай,
старший научный сотрудник, канд. биол. наук, Институт
Генетических Ресурсов НАН, Азербайджан, Баку,

ESTIMATION OF COMBINING ABILITY OF GRADES COTTON TO SIGNS OF QUALITY OF THE FIBRE
Huseynova L. A., leading scientific employee, a Cand. Biol. Sci., Institute of Genetic Resources of the NAS, Azerbaijan, Baku,
Abdulalieva G.S., senior scientific employee, a Cand. Biol. Sci., Institute of Genetic Resources of the NAS, Azerbaijan, Baku,

АННОТАЦИЯ

Оценивались лучшие местные коммерческие сорта хлопчатника и сорта зарубежной селекции по общей комбинационной способности (ОКС) и гибриды, полученные в системе диаллельных скрещиваний – по специфической комбинационной способности (СКС). Изучены основные качественные признаки волокна, тестированные на электронном оборудовании HVI (High Volume Instrument), в соответствии с мировой классификацией. Установлено, что между абсолютными значениями верхней средней длины волокна (Upper Half Mean Length, UHML) и эффектами ОКС наблюдается четкая положительная корреляция. Выявлены признаки, которые управляются преимущественно аддитивными и частично доминантными действиями генов и родительские сорта, обладающие положительными эффектами ОКС по некоторым качественным признакам, одновременно. Выявлены наиболее значимые, в селекционном отношении, внутривидовые комбинации, где имеется реальная возможность отобрать генотипы (F3) с улучшенным качеством волокна.

ABSTRACT

The best local commercial grades of a cotton and grades of foreign selection on the general combining ability (GCA) and the hybrids received in diallel mating system of crossing – on the specific combining ability (SCA) were estimated. The basic qualitative signs of a fibre tested on electronic equipment HVI (High Volume Instrument), according to the international classification are studied. It is established, that between absolute values of the Upper Half Mean Length (UHML) of a fibre and effects of GCS accurate positive correlation is observed. Signs which copes mainly additive and partially dominant actions of genes and the parental grades possessing positive effects of GCA to several qualitative signs, simultaneously are revealed. The most significant are revealed, in the selection relation, intraspecific combinations where there is a real possibility to select genotypes (F3) with the improved quality of a fibre.

Ключевые слова: хлопчатник; диаллельные скрещивания; комбинационная способность качества волокна; аддитивный эффект; трансгрессия.

Keywords: a cotton; diallel crossings; combining ability; quality of a fibre; additive effect; transgression.

ВВЕДЕНИЕ

Предварительное изучение исходных сортов хлопчатника по их генетической ценности и селекционной значимости имеет большое значение для правильного выбора перспективного объекта для исследования. В теоретических и методических аспектах селекционно-генетических исследований особый интерес представляет установление эффектов всех типов действия и взаимодействия генов, контролирующих хозяйствственные и качественные признаки волокна [3]. Реализация этой приоритетной научной проблемы возможна на основании использования эффективного метода селекции – комбинационной способности, которая определяет нормы реакции исходных родительских сортов и гибридов, созданных на основе гибридизации. В связи с этим в мировой литературе имеются многочисленные публикации, посвященные генетическому анализу сортов и линий хлопчатника по эффектам комбинационной способности в системе диаллельных скрещиваний [7, 15, 2].

Так, с целью оценки общей комбинационной способности (ОКС) десяти родительских сортов и специфической комбинационной способности (СКС) многочисленных гибридов первого поколения турецкие исследователи [10] определяли типы действия генов относительно улучшения качества волокна и количества урожая. Выявлено, что верхняя средняя длина волокна, микронейр и удлинение волокна до разрыва находились под влиянием аддитивных генных действий, где эффекты ОКС были выше, чем эффекты СКС. Тогда как вариансы ОКС были ниже СКС по урожаю хлопка-сырца, выходу волокна, удельной разрывной нагрузке и индексу равномерности, контролируемые неаддитивными типами действия генов, где преобладали эффекты доминирования и эпистаза. В результате эксперимента созданы уникальные генные комбинации и отобраны гибриды, которые можно с успехом использовать в селекционных хлопковых программах.

Индийские ученые [14] также изучали общую (ОКС) и специфическую (СКС) комбинационную способность родительских линий вида *G.hirsutum* L. и гибридов F1 по

урожаю хлопка-сырца с одного растения, компонентам урожая и качественным признаком волокна. Установлено, что вариансы ОКС были выше, чем вариансы СКС по урожаю семян, массе коробочки и удлинению волокна до разрыва, что указывает на аддитивный характер действия генов. Определение типа взаимодействия генов по выходу волокна, верхней средней длине и микронейру показало превосходство неаддитивного действия генов. Аналогичную точку зрения высказали S.Neelima et al. [11], которая гласит о том, что качественными свойствами волокна, а именно микронейром, длиной и удельной разрывной нагрузкой управляют неаддитивные гены, следовательно, простой отбор не может быть эффективным. Наряду с этим в литературе имеются полностью противоречивые сведения, показывающие, что аддитивный компонент генотипического изменения был существенным и преобладающим для удельной разрывной нагрузки, индекса равномерности и длины волокна [13, 17]. Доминантное действие было главным контролирующим фактором накопления количества коробочек и урожая хлопка-сырца с 1-го растения [5].

Свою точку зрения в отношении генов, контролирующих урожай хлопка-сырца и качественные признаки волокна, высказали ученые из Пакистана [9]. Анализ комбинационной способности показал, что величина доминантно действующих генов была больше, чем эффекты аддитивных генов для верхней средней длины, удельной разрывной нагрузки, микронейра и индекса равномерности по длине. Выявлены родительские сорта, которые имели высокую ОКС и комбинации скрещивания, обладающие лучшей СКС по конкретным признакам. Авторы считают, что информация, приобретенная на базе этого исследования, может ускорить создание генотипов с улучшенным качеством волокна.

Исследователи из Азербайджана Р.Б.Мамедова и др. [1] применяли внутривидовую (*G.hirsutum L.*) гибридизацию с целью исследования комбинационной способности сортов хлопчатника по морфологическим и хозяйственным признакам. В результате скрещивания близких по выходу волокна родительских форм, отмечалась положительная трансгрессия признака, связанная с перекомбинацией генов. У реципрокных гибридов, полученных на основе сортов Agdash-6 и К-371407, выход волокна составил 33,4% и 34,3% соответственно. В комбинации С-1472 x 2833 длина волокна на 1,8 мм и 0,2 мм превысила показатель сорта С-1472. Полученные данные указывают на целесообразность использования сорта 2833 в качестве донора для повышения длины волокна.

Исследователи из штата Техас (США) изучали комбинационную способность основных районированных в регионе сортов хлопчатника вида *G. hirsutum L.* Устанавливали типы действия генов по качественным признакам волокна. Выявлено, что общая комбинационная способность была больше, чем специфическая комбинационная способность, особенно по удлинению волокна до разрыва, что указывает на преобладание аддитивных типов действия генов. В целом, идентифицированы сорта как лучшие комбинаторы по удлинению волокна и генотипы с улучшенными качественными признаками волокна и уро-

жаем, способные поддерживать конкурентность на внешнем рынке [12].

B.Srinivas et al. [16] изучали родительские сорта хлопчатника по урожайным компонентам и качественным признакам волокна с помощью анализа комбинационной способности. Установлено, что вариансы ОКС были выше, чем вариансы СКС для выхода волокна, верхней средней длины, микронейра и урожая хлопка-сырца с 1-го растения, где преувеличивают аддитивные эффекты генов. Тогда как индекс равномерности и удельная разрывная нагрузка были под контролем доминантно действующих генов. Признаки, которые контролировались аддитивными типами действия генов, авторы рекомендуют отбор на их улучшение начинать с ранних поколений.

Таким образом, из представленного краткого обзора литературных источников можно констатировать, что за формированием генетически сложных качественных свойств и количественных признаков хлопчатника наблюдали многие исследователи из разных стран. Однако полученные результаты часто оказывались противоречивыми, не дающими полного представления об изучаемой проблеме. Вместе с тем все авторы признают, что комбинационная способность является надежным способом, посредством которого можно выявить перспективные родительские сорта и комбинации скрещивания. Исключительно глубокое понимание полученных научных данных и знание особенностей исходного материала могут способствовать созданию качественных сортов в сочетании с комплексом других хозяйствственно ценных признаков.

В связи с этим в данном научном исследовании предполагается получить сопоставимые результаты для того, чтобы подтвердить или опровергнуть выводы, сделанные другими авторами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом настоящего исследования служили 5 инбрейдных сортов хлопчатника, относящихся к двум тетраплоидным видам – это лучшие районированные в Азербайджане сорта Agdash-3 и AP-317 (*G.hirsutum L.*), характеризующиеся высоким качеством волокна, перспективный сорт Karabakh-2 (*G.hirsutum L.*), а также адаптированные к местным условиям сорта Acala 4-42 (*G.hirsutum L.*) и Pima-5-1 (*G.barbadense L.*) зарубежной селекции, в которых сконцентрировано большое число положительных хозяйствственно полезных признаков. Предметом исследования являлся анализ общей комбинационной способности (ОКС) родительских сортов по основным качественным признакам. Тестирование волокна проводилось на электронной системе HVI (High Volume Instrument), в соответствии с мировой классификацией качественных признаков. Общую и специфическую комбинационную способность исследовали в системе диалльтальных скрещиваний по методу II, предложенному Гриффингом (Griffing, 1956), который предусматривает изучение прямых гибридов и родителей. Вычисление средних значений признаков проводили отдельно по всем гибридам F1 и родителям, выращенных в одном опыте в трех повторностях. Работа выполнена при частичной финансовой поддержке, оказанной Фондом Развития Науки при Президенте Азербайджанской Республики, за осуществление проекта elmfondu.az № E1F-2010-

1(1)-40/23-3.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Определение характера действия генов родительских сортов с помощью анализа общей комбинационной способности (OKC) и выявление оптимальных сочетаний сортов посредством специфической комбинационной способности (CKC) были основаны на средних абсолютных показателях качественных признаков хлопкового волокна.

Детальное изучение верхней средней длины (Upper Half Mean Length, UHML) показало, что абсолютный показатель у родительских сортов, относящихся к виду *G.hirsutum* L., варьирует от 1,16 дюйма, или $29,6 \pm 0,77$ мм у сорта Acala 4-42 зарубежной селекции до 1,25 дюйма, или $31,9 \pm 0,92$ мм – у местного районированного сорта Agdash-3. Однако максимальная величина (1,37 дюйма, или $34,9 \pm 1,04$ мм) отмечена у сорта Pima-5-1 вида *G.barbadense* L.

Анализ комбинационной способности родительских сортов, участвующих в парной гибридизации, выявил, что наиболее высокие положительные эффекты OKC отмечены у сортов Pima-5-1 (G.b.) и Agdash-3 (G.h.) с показателями 0,51 и 0,30, а максимальный отрицательный эффект (-0,56) – у сорта Acala 4-42 (G.h.). Как видно, между абсолютными значениями длины волокна и эффектами OKC наблюдается четкая положительная корреляция. Такую же закономерность между OKC и средними значениями признаков высказывали и другие авторы [4]. Определение потенциала родительских сортов по результатам анализа CKC и полученным гибридам показало, что существенные позитивные эффекты (1,53 и 0,87) имеют, соответственно, гибриды Agdash-3 (G.h.) x Pima-5-1 (G.b.) и Agdash-3 (G.h.) x AP-317 (G.h.). Тогда как высокие негативные эффекты имеют внутривидовые комбинации AP-317 x Acala 4-42 и Karabakh-2 x Acala 4-42 с соответствующими показателями -1,35 и -1,10.

Нами выявлено, что проявление положительных эффектов CKC гибридных комбинаций связано с эффектами OKC родителей, вовлеченных в скрещивания. Для этого, как минимум, один из исходных сортов должен иметь средние или высокие эффекты OKC по длине волокна [3, 5]. Следует отметить, что из четырех комбинаций с участием тестера Agdash-3 только в одной комбинации отмечено положительное сверхдоминирование как превосходство гибридов над лучшим родителем. В поколении F2 именно в этой комбинации отмечена наибольшая частота появления трансгрессивных форм, которые были отобраны и испытывались в F3.

Из вычисленных средних значений другого базового признака качества волокна, а именно удельной разрывной нагрузки (Strength, Str) видно, что величина показателя у родителей варьирует от $27,4 \pm 0,81$ g/tex у сорта Karabakh-2 (G.h.) до $34,1 \pm 1,01$ g/tex – у сорта Pima-5-1 (G.b.). У гибридов названный признак в зависимости от комбинации варьирует в пределе $28,1 \pm 0,79$ - $33,0 \pm 1,01$ g/tex.

Результаты изучения общей комбинационной способности показали, что среди исходных сортов максимальным (2,01) положительным эффектом OKC отличается сорт Agdash-3, а высоким отрицательным (-2,05) – сорт

Karabakh-2. На основании изучения эффектов CKC гибридов выявлены, как высокие положительные, так и отрицательные эффекты. Высокий положительный эффект OKC сорта Agdash-3 совпадает с максимальным (2,36) положительным эффектом CKC гибридов внутривидовой комбинации Agdash-3 x Acala 4-42. Этот факт свидетельствует о высоком варьировании признака в ту или другую сторону. Вместе с тем соотношение эффектов OKC этого сорта с низким (0,34) эффектом CKC в комбинации Agdash-3 x AP-317 способствовало тому, что гибриды, созданные с их участием, проявляли относительную стабильность обсуждаемого признака в следующих поколениях.

Изучение микронейра (Micronaire, Mic) у исходных сортов и гибридов F1 выявило, что они существенно отличаются по величине показателей. У родителей этот признак варьирует от $3,8 \pm 0,09$ до $4,8 \pm 0,14$ unit, а у гибридов в зависимости от комбинации – от $3,9 \pm 0,09$ до $4,9 \pm 0,17$ unit. Анализ комбинационной способности показал, что родительские сорта различаются по эффектам OKC. Два сорта характеризуются положительными эффектами и три сорта Agdash-3, Acala 4-42 и Pima-5-1 – отрицательными значениями (-0,21, -0,05 и -0,31 соответственно). Однако, с селекционной точки зрения, отрицательные эффекты OKC по этому признаку следует рассматривать как положительное явление [6]. Следовательно, микронейр у указанных выше сортов управляемся аддитивными эффектами генов и они могут быть успешно использованы в селекции. Аналогичное мнение имеют исследователи из Турции [10].

Изучение эффектов CKC выявило, что гибридные комбинации с участием сортов Agdash-3 (G.h.) в качестве материнского сорта и сорта Pima-5-1 (G.b.) – в качестве отцовского родителя оказались отрицательными. Наиболее высокими негативными значениями CKC отличились: внутривидовая комбинация Agdash-3 x AP-317 и межвидовые комбинации Agdash-3 (G.h.) x Pima-5-1 (G.b.) и Acala 4-42 (G.h.) x Pima-5-1 (G.b.) с эффектами -0,35, -0,25 и -0,21 соответственно. Однако важно заметить, что для гибридов многих комбинаций характерно положительное полное доминирование. Таким образом, для сохранения микронейра у гибридов в пределе 4,4-4,7 unit в следующих (F_2 - F_3) поколениях целесообразно использовать сорта Agdash-3, Acala 4-42 и Pima-5-1 с отрицательными эффектами OKC родителей и CKC гибридов F_1 , полученных с их участием.

Одним из важных параметров, характеризующих прочность волокна – это удлинение волокна до разрыва, то есть способность волокна увеличиваться в длине к моменту его разрыва [12]. Поэтому знание степени и направления комбинационной способности сортов по этому признаку имеет большое значение для качества волокна в целом. На большом фактическом материале вычислены показатели удлинения волокна и выявлено, что у родительских сортов они варьируют от $6,5 \pm 0,19$ до $9,9 \pm 0,28\%$, а у гибридных комбинаций – от $7,0 \pm 0,19$ до $9,8 \pm 0,28\%$. По результатам изучения родителей выявлено, что среди сортов вида *G.hirsutum* L. наиболее высоким (0,32) положительным эффектом OKC обладает сорт Agdash-3, а среди вида *G.barbadense* L. максимальный (0,55) эффект OKC

имеет сорт Pima-5-1. Высокий отрицательный эффект (-0,63) ОКС имеет сорт Karabakh-2. На основании показателей эффектов ОКС по этому признаку можно рекомендовать сорта Agdash-3 и Pima-5-1 для создания семей, с хорошим сочетанием удельной разрывной нагрузки с удлинением волокна до разрыва, которые сохраняются в поколениях F_2 и F_3 на должном уровне. Для определения значимости конкретных комбинаций по обсуждаемому признаку анализировали эффекты СКС. Принимая во внимание данные, наиболее значимыми, в селекционном отношении, являются внутривидовые гибриды Agdash-3 x Acala 4-42 и Agdash-3 x AP-317 с соответствующими показателями 0,61 и 0,47, так как повышается вероятность отбора из указанных гибридных популяций таких генотипов, которые отсутствовали у исходных сортов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ эффектов общей комбинационной способности (ОКС) по изучаемым качественным признакам волокна выявил родительские сорта, обладающие высоким генетическим потенциалом для селекции. В частности, сорта Agdash-3 (G.h.), Acala 4-42 (G.h.) и Pima-5-1 (G.b.) характеризуются положительными эффектами ОКС по некоторым качественным признакам несмотря на отрицательный знак перед микронейром. Этот факт управляемся преимущественно аддитивными и частично доминантными действиями генов. Кроме того, сорт Agdash-3 (G.h.) реализовал себя в качестве реального родителя с высокими и средними константами СКС, обеспечивающими индивидуальную ценность гибридов по конкретным качественным признакам хлопкового волокна.

Несмотря на то, что местные сорта хлопчатника, особенно Agdash-3, который уже долгие годы занимает значительные посевные площади в Азербайджане, тем не менее, он не потерял свои потенциальные резервы и подтвердил свое, исключительно важное, значение в создании линий хлопчатника с новыми полезными сочетаниями признаков качества волокна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мамедова Р.Б., Мусаева Т.А., Юнусова Ф.М. Комбинационная способность сортов хлопчатника при скрещивании контрастных форм // AMEA Genetik Ehtiyatlar İstitutu, Elmi Əsərləri. Bakı, 2011, cild III, səh. 320-324.
2. Çoban M., Ünay A. Combining Ability for Yields and Fiber Qualities in Cotton Crosses (*Gossypium hirsutum L.*) // Journal Agriculture and Food. 2015, Vol. 3, p. 178-185.
3. Ahuja S.L., Dhayal L.S. Combining Ability Estimates for Yield and Fibre Quality Traits in 4 x 13 line x tester Crosses of *G.hirsutum L.* // Journal Euphytica. 2007, Vol. 153, No.1-2, p. 87-98.
4. Anandan A. Environmental Impact on the Combining Ability of Fiber Traits and Seed-Cotton Yield in Cotton // Journal of Crop Improvement. 2010, Vol.24, Issue 4, p.310-323.
5. Ashokkumar K., Ravikesan R. Combining Ability Estimates for Yield and Fibre Quality Traits in Line x Tester Crosses of Upland Cotton, (*G. hirsutum L.*) // International Journal of Biology. 2010, Vol. 2, No.1, p.179-183.
6. Azhar F.M., Naem M. Assessment of Cotton (*G. hirsutum L.*) Germplasm for Combining Abilities in Fiber Traits // Journal of Agriculture and Social Sciences. 2008, Vol. 4, No. 3, p. 129-131.
7. Bolek Y., Cokkizgin H., Bardak A. Combining ability and heterosis for fiber quality traits in cotton // Plant Breeding and Seed Science. 2011, Vol. 62, p. 17-29.
8. Griffing, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems // Australian Journal of Crop Science. 1956, No. 9, p. 463-493.
9. Hussain A., Azhar F.M., Ali M.A., Ahmad S., Mahmood K. Genetic Studies of Fiber Quality Characters in Upland Cotton // Journal of Animal and Plant Sciences. 2010, Vol. 20, No. 4, p. 234-238.
10. Karademir C., Karademir E., Ekinci R., Gencer O. Combining Ability Estimates and Fiber Quality of Cotton in Line x Tester Design // Notulae Botanicae Horti Agrobotanici. Turkey, 2009, Vol. 37, No. 2, p. 228-233.
11. Neelima S., Reddy V., Acharya C., Ranga N.G. Genetic Parameters of Yield and Fibre Quality Traits in American Cotton (*G. hirsutum L.*) // Indian Journal of Agricultural Research. 2008, Vol. 42, No. 1.
12. Ng E.H., Smith C.W., Hequet E., Hague S., Dever J. Diallel Analysis of Fiber Quality Traits with an Emphasis on Elongation in Upland Cotton // Journal of Crop Science. 2013, Vol. 54, No. 2, p. 514-519.
13. Preetha S., Raveendren T.S. Combining Ability and Heterosis for Yield and Fibre Quality Traits in Line x Tester Crosses of Upland Cotton (*G. hirsutum L.*) // International Journal of Plant Breeding and Genetics. 2008, Vol. 2, No. 2, p. 64-74.
14. Singh S., Singh V.V., Choudhary A.D. Combining Ability Estimates for Oil Content, Yield Components and Fiber Quality Traits in Cotton *G. hirsutum L.* using an 8 x 8 Diallel Mating Design // Tropical and Subtropical Agroecosystems. 2010, Vol. 12, p. 161-166.
15. Shaukat S., Khan T.M., Shakeel A., Ijaz S. Estimation of best parents and superior cross combinations for yield and fiber quality related traits in Upland Cotton (*G. hirsutum L.*) // Science Technology and Development. 2013, Vol. 32, Issue 4, p. 281-284.
16. Srinivas B., Bhadru B., Rao M.V.B., Gopinath M. Combining Ability Studies for Yield and Fibre Quality Traits in Upland Cotton (*G.hirsutum L.*) // Journal of Breeding and Genetics. 2014, Vol. 46, No. 2, p. 313-318.
17. Zangi M.R., Nadali B.J., Seid K.K., Mosalreza V.T. Cytoplasmic and Combining Ability on Fiber Quality Traits in Intra and Interspecific Crosses of Tetraploid Cotton (*G. hirsutum L.* x *G. barbadense L.*) // American -Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science. 2009, Vol. 5, No. 4, p. 519-525.