ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК

Журнал основан в январе 1952 г.

№ 1 (204) 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АХБОРИ АКАДЕМИЯИ ИЛМҲОИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

ШУЪБАИ
ИЛМҲОИ БИОЛОГИЯ ВА ТИБ

Маҷалла аз моҳи январи соли 1952 чоп мешавад

№ 1 (204)
с. 2019

МУНДАРИҶА

NEWS OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

DEPARTMENT OF
BIOLOGICAL AND MEDICAL SCIENCES

The journal was established in January 1952

№ 1 (204) 2019

CONTENTS

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

БОТАНИКА

УДК 581.41:582.794.1(575.3)

Е.М.ОЛЕЙНИКОВА

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТЕРЖНЕКОРНЕВЫХ ТРАВ (НА ПРИМЕРЕ СРЕДНЕЙ РОССИИ И ЮЖНОГО ПАМИРО-АЛАЯ)

Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, Воронеж, Россия

Поступила в редакцию 04.02.2019 г.

В работе приведен биоморфологический анализ стержнекорневых трав, входящих в состав флор двух географически отдаленных регионов – Средней России (Российская Федерация) и Южного Памиро-Алая (Таджикистан). Установлено, что все структурное разнообразие данной жизненной формы представлено 15 типами биоморфологических конструкций (моделей структурной организации – МСО), которые отличаются по типу побега, длине корня, одно- или многоразовой способности к плодоношению. Данные МСО многократно повторяются у особей разных родов и семейств двудольных растений.

Ключевые слова: жизненная форма, структурное разнообразие, классификация, стержнекорневые травы, модели структурной организации.

Согласно современным представлениям, жизненную форму растений рассматривают как один из узловых объектов ботаники [1-3], имеющих важное значение для разных ее разделов: морфологии, систематики, экологии, фитоценологии, а также для ботанического ресурсоведения, физиологии и интродукции растений. Один из фундаментальных выводов, к которому независимо друг от друга приходят разные морфологи, состоит в том, что в развитии органов и их систем обнаруживается некоторое ограниченное число моделей той или иной структуры или процесса, повторяющихся на разных уровнях и в разных неродственных таксонах [1, с. 112]. Последние полвека развития ботанической науки можно с полным правом считать временем расцвета биоморфологии – учения о жизненных формах (биоморфах). За этот период не только были разработаны новые методические приемы и уточненным многие вопросы терминологии, но и сформировалось четкое восприятие растения как модульной системы, состоящей из разнокачественных морфологических единиц – метамеров. Полагаем, что тем самым были созданы успешные предпосылки для детального биоморфологического анализа региональных флор. Актуальность подобных исследований обусловлена не только тем, что они расширяют представления о биоразнообразии растений, но и возможностью установить общие закономерности строения и выявить основные адаптационные механизмы видов.

Материал и методы исследования

В рамках данной работы для комплексного анализа была выбрана разнообразная по биоморфологической структуре и значительная по видовому составу группа стержнекорневых травянистых растений. Изначально исследования были проведены в Воронежской области, которая является [4] крайним юго-восточным регионом Средней России, включающей 22 области и 4 республики европейской части России. Виды стержнекорневой биоморфы составляют более трети флоры Воронежской области [5] и обладают многими хозяйственно-значимыми свойствами; значительную группу среди них составляют редкие растения, в том числе узкой экологической амплитуды. Поэтому изучение их биоморфологии и особенностей онтогенетического развития приобретает важное народно-хозяйственное и природоохранное значение. Как большинство научно-практических исследований, связанных с изучением живых организмов в естественных условиях их обитания, данная работа оказалась достаточно длительной и трудоемкой; потребовалось проведение маршрутных и стационарных экспедиций на протяжении двух десятков лет (1993-2013 гг.) по всей территории Воронежской области. В результате была подготовлена биоморфологическая классификация стержнекорневых трав [6-8]. Затем у автора появилась возможность апробировать данную схему на видах флоры Таджикистана. В 2016-2017 гг. были проведены несколько маршрутных экспедиций по территории Южного Памиро-Алая, границы которого приняты нами в трактовке Н.М. Сафарова [3,9]. Анализ собранного материала позволил установить, что у стержнекорневых трав двух регионов, значительно отличающихся по географическому положению, природно-климатическим и орографическим условиям, можно выделить полностью совпадающие биоморфологические конструкции.

Главным методом в изучении жизненных форм являлся анализ становления биоморфы в онтогенезе, фаз морфогенеза и изучение моделей побегообразования [1]. Жизненную форму характеризовали по концепции Варминга – Серебрякова – Курченко [10,11] по особям зрелого генеративного онтогенетического состояния. Для изучения подземных органов растений в экспедиционных и полустационарных условиях были использованы: метод сухой раскопки по ходу корней, траншейный метод Уивера, метод горизонтальной раскопки, метод проб [2,12,13]. Латинские названия сосудистых растений даны по С.К. Черепанову и «Флоре Таджикской ССР» [14,15].

Результаты и их обсуждение

Изучение жизненных форм растений тесно сопряжено с выделением в их теле соподчиненных структурно-биологических единиц, взаимосвязанных между собой и имеющих определенную временную последовательность возникновения [10,16-18]. Поскольку у вегетативно подвижных растений в качестве метамерных единиц выделяются побеги с собственной корневой системой – ризокормы или ризокормусы [17], представляется наиболее логичным в качестве базового модуля особей вегетативно неподвижной стержнекорневой биоморфы выделить структуру, состоящую из стержневого корня и надземного побега определенного типа – безрозеточного, полурозеточного или розеточного. Корнепобеговая функциональная связь рассматривается как главнейшая из всех существующих коррелятивных связей [18], так как она обуславливает целостность автотрофного растения. Также нами учитывалась способность к однократному или многократному плодоношению (моно- или поликарпические виды) и виталитет особей, выраженный в предельно возможной длине проникновения главного корня.

На основе анализа биоморфологического разнообразия стержнекорневых трав составлена классификационная схема, подразделяющая виды данной биоморфы на отдельные группы, которые мы предлагаем называть [7,8] «модели структурной организации» и используем для обозначения основных низших морфологических единиц данной схемы. Понятие «модель структурной организации» (МСО) применяем как инструмент для инвентаризации разнообразия типов строения подземных органов стержнекорневых трав и рассматриваем в узком значении – как уровень сложности строения и конструкцию корнепобеговой системы, выделенные у растений различных видов. Это такие модели строения корневых и побеговых систем, в рамки которых нам удалось вместить все разнообразие травянистых моно- и поликарпических стержнекорневых трав, сначала проводя биоморфологический анализ флоры Средней России в границах Воронежской области, а затем успешно экстраполируя данные модели строения на флору Республики Таджикистан. Использование данной классификации применительно к флоре Таджикистана позволило расширить схему [19-21] о явлении партикуляции некоторых стержнекорневых растений полусаванн в определенном этапе онтогенезе – тип I, класс 2 – длиностержнекорневые-партикулирующие. Полученный фактический материал представлен в виде унифицированной системы (таблица). В таблице использованы следующие условные обозначения типов МСО: ПДБ – поликарпическая длинностержнекорневая безрозеточная; ПДП – поликарпическая длинностержнекорневая полурозеточная; ПДР – поликарпическая длинностержнекорневая розеточная; ПДпБ – поликарпическая длинностержнекорневая-партикулирующая безрозеточная; ПДпП – поликарпическая длинностержнекорневая-партикулирующая полурозеточная; ПДпР – поликарпическая длинностержнекорневая-партикулирующая розеточная; ПКБ – поликарпическая короткостержнекорневая безрозеточная; ПКП – поликарпическая короткостержнекорневая полурозеточная; ПКР – поликарпическая короткостержнекорневая розеточная; МДБ – монокарпическая длинностержнекорневая безрозеточная; МДП – монокарпическая длинностержнекорневая полурозеточная; МКБ – монокарпическая короткостержнекорневая безрозеточная; МКП – монокарпическая короткостержнекорневая полурозеточная; МКР – монокарпическая короткостержнекорневая розеточная.

Таблица

Классификационная схема стержнекорневых травянистых растений

Тип	Класс	Модель структурной организации (МСО)
I.Поликарпические стержнекорневые многолетние травы	1.Длинностержнекорневые	а) безрозеточная – ПДБ
		б) полурозеточная - ПДП в) розеточная – ПДР
	2. Длиностержнекорневые-партикулирующие	а) безрозеточная б) розеточная
	3.Короткостержнекорневые	а) безрозеточная – ПКБ
		б) полурозеточная – ПКП
		в) розеточная – ПКР
II.Монокарпические стержнекорневые одно- и малолетние травы	1.Длинностержнекорневые	а) безрозеточная – МДБ
		б) полурозеточная – МДП
		в) розеточная – МДР
	2.Короткостержнекорневые	а) безрозеточная – МКБ
		б) полурозеточная – МКП
		в) розеточная – МКР

В процессе изучения морфогенеза и биологических особенностей стержнекорневых трав нам удалось выделить 15 типов МСО, их характеристика приведена ниже. Каждая МСО проиллюстрирована примерами конкретных видов стержнекорневых трав, которые характерны для флоры Средней России (**СР**), Южного Памиро-Алая (**ПА**) или виды, общие для обеих флор (**ОВ**).

Тип I. Поликарпические стержнекорневые травы. Многолетние растения, плодоносящие на протяжении жизни много раз. Основной структурной единицей особи является [22] монокарпический побег, одно- и многолетний, после плодоношения отмирающий. Обязательно наличие первичного главного корня, который развивается из зародышевого корешка и сохраняется на протяжении всей жизни растения.

<u>Класс 1. Длинностержнекорневые.</u> Хорошо развита система главного корня, обычно имеется достаточное количество боковых корней нескольких порядков. Длина главного корня превышает 1 м, нередко достигая 2 м и более. Помимо видовых особенностей, длина и толщина корней зависят от типа почвы и глубины залегания грунтовых вод. Наши наблюдения показывают, что в целом длина корня является консервативным, генетически детерминированным признаком (в пределах нормы реакции), что позволяет нам использовать данную характеристику для типизации МСО внутри стержнекорневой биоморфы. В конце первого года генерации цветоносный побег постепенно отмирает, а ось ограниченной базальной части побега с заложившимися почками (зона возобновления) втягивается в почву. Происходит формирование каудекса, служащего вегетативной основой для возобновления надземных побегов в предстоящем году. Каудекс молодых особей чаще одноглавый, в результате многократного образования монокарпических побегов в течение жизни он обычно становится многоглавым и наряду с побегами несет резиды и почки возобновления. Диаметр каудека увеличивается за счет работы камбия, внизу он постепенно переходит в

долгоживущий и утолщенный многолетний корень. Граница между этими органами обычно четко не выражена [17].

Безрозеточная МСО. У безрозеточных растений [16,23] все побеги удлиненные – и вегетативные, и генеративные – и имеют двухфазный цикл развития: почка – ортотропный олиственный побег. Так как фаза розетки выпадает, монокарпические побеги генеративных особей являются моноциклическими (**СР:** *Gypsophila paniculata* L., *Phlomis pungens* Willd., *Nepeta pannonica* L., *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh., *Lotus corniculatus* L., *Astragalus austriacus* L., *Ononis arvensis* L., *Oxytropis pilosa* (L) DC., *Stachys recta* L., *Marrubium praecox* Janka., *Lavatera thuringiaca* L.; **ПА**: *Gypsophila herniarioides* Boiss., *G. fedtschenkoana* Schischk., *Phlomis betonicifolia* Regel, *Ph. bucharica* Regel, *Ph. cyclodon* Knorr., *Ph. olgae* Regel, *Stachys hissarica* Regel, *S. turkestanica* (Regel) M.Pop.ex Knorr., *Marrubium anisodon* C.Koch; *Lavatera cashemiriana* Cambess., *Dracocephalum bipinnatum* Rupz. *Althaea officinalis* L., *Lotus corniculatus* L.).

Полурозеточная МСО. Из почечки зародыша формируется укороченный главный побег с более или менее многочисленными листьями, образующими розетку. Нарастая моноподиально, побег может пребывать в этой фазе несколько лет. Размеры розетки, площадь ее листовой поверхности в значительной степени определяют выживаемость особей, возможность перехода к цветению и величину репродуктивного вклада [18,24]. Переход полурозеточных растений в генеративный период знаменуется образованием удлиненного ортотропного олиственного побега, которые развиваются по ди- или полициклическому типу в зависимости от условий. По признакам морфогенеза такие растения имеют [16] трехфазный цикл развития: почка – розеточный побег – ортотропный олиственный побег. Им также свойственно образование каудекса, причем обычно более мощного, чем у растений первой модели структурной организации (**СР:** *Pimpinella tragium* Vill., *Salvia pratensis* L., *S. tesquicola* Klok.et Pobed., *S. stepposa* Shost., *Echinops ruthenicus* Bieb., *E. sphaerocephalus* L., *Eryngium campestre* L., *E. planum* L., *Centaurea ruthenica* Lam., *Silaum silaus* (L.)Schinz &Thell, *Rumex thyrsiflorus* Fingerh.; **ПА:** *Salvia turcomanica* Pobed., *Limonium reniforme* (Girard) Linkz, *Eryngium caucasicum* Trautv., *Eremostachys hissarica* Regel, *Onobruchis baldshuanica* Sirjaev, *O. ferganica* (Sirjaev) Grossh., *Echinops maracandicus* Bunge, *Echinops abstersibilis* Iljin, *Rumex conglomeratus* Murr., *R. pamiricus* Rech., *R. paulsenianus Rech.*, *Prangos pubilaria* Lindl.; **ОВ:** *Cichorium intybus* L., *Rumex crispus* L.).

Розеточная МСО. Из главной почечки зародыша развивается укороченный вегетативный розеточный побег, который выполняет основную ассимилирующую функцию; ортотропные генеративные побеги высокоспециализированные, почти или вовсе не имеют листьев, их верхушка может быть представлена как соцветием, так и одиночными цветками. Поскольку даже при их наличии (иногда в виде чешуй) роль стеблевых листьев в образовании органического вещества и физиологической активности растения минимальна, мы считаем возможным объединение растений с подобным строением в особую группу поликарпических длинностержнекорневых розеточных видов (**СР:** *Pulsatilla* *patens* (L.) Mill., *P. pratensis* (L.) Mill., *Goniolimon tataricum* (L.) Boiss., *Limonium tomentellum* (Boiss.) Kuntze, *Verbascum phoeniceum* L., *Salvia nutans* L., *Plantago urvillei* Opiz, *P. salsa* Pall, *P. cornutii* Gouan, *P. maxima* Juss. ex Jacq., *Trommsdorffia maculata* (L.)Bernh., *Taraxacum serotinum* (Waldsp. et Kit.) Poir., *T. erythrospermum* Andrz., *Hedysarum grandiflorum* Pall.; **ПА:** *Taraxacum bicorne* Dahlst., *T. brevirostre* Hand-Mazz., *T. darvasicum* Vaiberg., *T. glaucivirens* Schischk., *T. leucanthum* (Ledeb.) Ledeb., *T. longirostre* Schischk., *T. monochlamydeum* Kovalevsk., *T. nuratavicum* Schischk., *Limonium ferganense* Ik-Gal., *L. sogdianum* (M. Pop.) Jk-Gal., *Hedysarum baldshuanicum* B.Fedtsch., *H. lehmannianum* Bunge, *Astragalus grabrescens* Contsch., *A. macronyx* Bunge; **OB:** *Taraxacum officinale* Wigg.).

Класс 2. Длинностержнекорневые – партикулирующие. Данный тип МСО включен в схему по результатам биоморфологического анализа флоры Таджикистана, в настоящее время продолжается анализ фактического материала. Пока лишь уточним, что примеры подобных биоморфологических конструкций безусловно существуют – так, в условиях Таджикистана для *Prangos seravschanica* (Regel et Schmalh.) Korov. и *P. pabularia* Lindl. [25, 26] также выделяются розеточные и безрозеточные побеги, а для *Thermopsis dolichocarpa* V.Nikit. и *Origanum tyttanthum* Gontsch [19,27] только безрозеточные побеги.

Класс 3. Короткостержнекорневые. Подобно классу 1, имеют каудекс и хорошо выраженный главный корень, но его длина не превышает 1 м даже у особей с высокой жизненностью.

Безрозеточная МСО. Сходна с аналогичной длинностержнекорневой МСО у многолетних видов с общей поправкой на глубину проникновения главного корня. Особи развиваются по двухфазному циклу: почка – олиственный генеративный побег (**СР:** *Alyssum gymnopodium* P. Smirn., *Polygala sibirica* L., *P. podolica* DC., *P. cretacea* Kotov, *Linum nervosum* Waldst. et Kit., *L. perenne* L., *L. austriacum* L., *L. flavum* L., *Linaria cretacea* Fisch.; **ПА:** *Dracocephalum oblongifolium* Regel, *Linum macrorhizum* Jus., *Linum mesostylum* Jus.; **OB:** *Polygala comosa* Schkuhr).

Полурозеточная МСО. Особи имеют трехфазный цикл развития и длину корня менее 1 м (**СР:** *Bupleurum falcatum* L., *Dracocephalum nutans* L., *Clausia aprica* (Steph.) Korn.-Tr., *Matthiola fragrans* Bge., *Helichrysum arenarium* (L.)Moench. *Potentilla argentea* L.; **ПА:** *Draba lanceolata* Royle (изредка может развиваться как двулетник), *Potentilla flabellata* Regel et Schmalh., *P. impolita* Wahl., *P. pamiroalaika* Juz., *P. transcarpia* Th.Wolf, *Aulacospermum dichotomum* (Korov.) Kljuykov, M.Pimen., et V.Tichom.).

Розеточная МСО. Вся листовая поверхность собрана в розетку одного или нескольких побегов с укороченными междоузлиями; цветоносные побеги безлистные (**СР:** *Jurinea ledebourii* Bge., *J. arachnoidea* Bge., *Plantago media* L., *Pulsatilla ucrainica* (Ugr.) Wissjul; **ПА:** *Draba altaica* (C.A.Mey) Bge., *D. alajika* Litv., *D. olgae* Regel et Schmalh. **OB:** *Plantago lanceolata* L.).

Тип II. Монокарпические стержнекорневые травы. Малолетние и однолетние растения, цветущие и плодоносящие только один раз в жизни, после чего сразу отмирают. В их морфогенезе отмечены те же типы МСО, что и у многолетних растений с безусловной поправкой на меньшую мощность вследствие более короткой продолжительности онтогенеза. Однако следует уточнить, что любое сравнение относительно и в данном случае мы наблюдали большое количество видов и отдельных особей, наследственные задатки или условия произрастания которых способствовали образованию крупных особей с мощной корневой системой [8]. Различия в глубине проникновения главного корня позволили и в данном случае выделить классы длинно- и короткостержнекорневых растений.

Класс 1. Длинностержнекорневые. Растения имеют довольно мощную стержневую корневую систему с хорошо выраженным главным корнем, который уходит вглубь более, чем на 1 м. У особей низкой жизненности различных видов корни могли быть и короче, однако относили растения к конкретному типу структурной организации, исходя из потенциальных возможностей мощности в пределах нормы реакции вида.

Безрозеточная МСО. Все побеги удлиненные, олиственные. Растения развивается по двухфазному циклу: почка – олиственный цветоносный побег

(**СР:** *Melilotus wolgicus* Poir., *Atriplex sagittata* Borkh., *Amaranthus retroflexus* L., *Cyclachaena xanthifolia* (Nutt.) Fresen.; **РТ:** *Atriplex flabellum* Bunge, *A. thunbergiaefolia* (Boiss.et Noe) Boiss.; **ОВ:** *Atriplex micrantha* C.A. Mey., *A. tatarica* L., *Chenopodium album* L., *Ch. strictum* Roth, *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *M. albus* (L.) Medik., *M. dentatus* (W.et K.) Pers.), *Lactuca serriola* L.).

Полурозеточная МСО. В жизненном цикле большинства розеточных и полурозеточных малолетних растений розеточный рост выступает как вполне обособленная фаза роста и развития особей, в процессе которой формируется практически вся вегетативная ассимилирующая сфера растения [18,24,28]. Развитие таких растений происходит по трехфазному циклу: почка – розеточный побег – олиственные цветоносный побег, однако в зависимости от общей продолжительности онтогенеза выделяем собственно однолетние и двулетние растения. У однолетних все перечисленные фазы протекают за один вегетационный сезон, при этом прорастание семян может быть как осенним (озимые формы), так и весенним (яровые формы) – *Reseda lutea, Lapsana communis, Papaver somniferum, Aethusa cynapium.* У двулетних в первый год жизни из почечки зародыша формируется прикорневая розетка листьев, с которой особь зимует. На втором году жизни наступает генеративный период – из терминальной почки розетки возникает ортотропный олиственный цветоносный побег. После цветения и плодоношения растение полностью засыхает, завершая свой онтогенез по укороченному циклу, минуя сенильный период – виды родов *Tragopogon, Verbascum, Oenothera* и др. (**СР:** *Reseda lutea* L., *Lapsana communis* L., *Papaver somniferum* L., *Aethusa cynapium* L. – однолетники; *Onosma tinctoria* Bieb., *Oenothera biennis* L., *Isatis tinctoria* L., *Erucastrum armoracioides* (Czen. ex Turcz.) Cruchet, *E. cretaceum* Kotov, *Verbascum thapsus* L., *V. densiflorum* Bertol., *V. lichnitis* L., *Verbascum nigrum* L., *V. orientale* Bieb. non All., *Seseli libanotis* (L.) Koch, *Tragopogon dubius* Scop., *T. ruthenicus* Bess. ex Krasch., *T. podolicus* Bess., *Conium maculatum* L. – двулетники; **ПА:** *Salvia* sclarea L., *Verbascum songoricum* Schrenk, *Tragopogon capitatus* S. Nikit., *T. paradoxus* S. Nikit., *T. turkestanicus* S. Nikit. ex Pavl., – двулетники; **ОВ:** *Onopordum acanthium* L., *Verbascum blattaria* L. – двулетники).

Более подробный биоморфологический анализ флор Средней России и Памиро-Алая позволил выявить еще одну интересную закономерность. Данную МСО имеют особи, относящиеся к крупнейшим травянистым видам и в Европейской России, и в Таджикистане – **СР:** *Angelica sylvestris* L., *A. archangelica* L., **ПА:** *Ferula foetida* (Bunge) Regel, *F. gigantea* B. Fedtsch., *F. kokanica* Regel et Schmalh, *F. tadshicorum* M.Pimen., *F. botschatzevii* Korov. Это многолетние монокарпические травы, цветение которых наступает на второй-четвертый (род *Angelica*) или даже на двадцатый и позднее (род *Ferula*) [28] годы жизни, после чего растение полностью отмирает. Для монокарпиков, которые цветут лишь один раз, но живут более двух лет, J. Silverton [29] ввел понятие «один раз плодоносящие многолетники». Он показал, что большинство особей данных видов должны достигнуть до плодоношения определенной величины, что и определяет продолжительность их жизни до размножения. Замедленное развитие «один раз плодоносящих многолетников», по сравнению с двулетниками, искупается бóльшим накоплением питательных ресурсов в течение задержки цветения и, как следствие, значительно бóльшим образованием семян. Отметим, что идеи Д. Силвертона были подтверждены нами при изучении особенностей развития таджикских ферул – например, особи *Ferula tadshicorum* достигают в высоту 2,5 – 3 м и продуцируют до 25 000 семян в расчете на один побег [28].

Отдельные представители данной МСО (*Seseli libanotis, Verbascum nigrum, V. orientale, Tragopogon paradoxus*) могут при благоприятных условиях продолжать развитие и плодоношение еще 1-2 года, то есть являются факультативными поликарпиками. Таким образом, МДП МСО является одной из самых пластичных в плане продолжительности и специфики онтогенетического развития.

Розеточная МСО. Изначально, при анализе флоры Воронежской области, не было обнаружено видов подобной морфоструктуры, что можно объяснить географическим положением и климатическими особенностями нашего региона, которые не способствуют произрастанию монокарпических видов эфемероидного типа с длинным стержневым корнем. Однако мы предположили [7,8], что подобную МСО следует искать прежде всего среди растительности аридных зон, значительную долю которой составляют многолетние монокарпики, в том числе с розеточными побегами и стержневым корнем, достигающим значительной глубины. Дальнейшее знакомство с биоморфологией стержнекорневых трав Таджикистана подтвердило данную гипотезу – нам удалось обнаружить 4 вида с подобной МСО: *Ferula violaceae* Korov., *F. lithophila* M.Pimen., Dorema Aitchisonii Korov., D. sabulosum Litv. Уточним, что в современной флористической сводке Южного Памиро-

Алая три последних вида отсутствуют [9], однако ранее они были указаны [15, т.VII, с. 199-200] для Юго-западного Памиро-Алая. Несомненно, что наша гипотеза получила развитие и требует дальнейших уточнений в природных условиях.

Класс 2. Короткостержнекорневые. Главный корень сохраняется на протяжении всей жизни, его длина не превышает 1м; у особей мелких видов корни расположены в приповерхностном слое почвы на уровне 15-20 см.

Безрозеточная МСО. Сходна с аналогичной длинностержнекорневой МСО у однолетних видов с общей поправкой на глубину проникновения главного корня (**СР:** *Trifolium arvense* L., *Chrysaspis spadicea* (L.) Greene, *Dracocephalum thymiflorum* L., *Orthanthella lutea* (L.) Rauscher, *Thymelaea passerina* (L.) Coss. et Germ., *Kochia laniflora* (S.G. Gmel.) Borb; **ПА:** *Amaranthus thellungianus* Nevski ex Vass., *Salsola aperta* Pauls, *Salsola paulsenii* Litv., *Gypsophila heteropoda* Freyn, *Atriplex dimorphostegia* Kat.et Kit., *A. megalotheca* M.Pop., *Medicago orbicularis* (L.) Bartalini, *M. rigidula* (L.) All.; **ОВ:** *Amaranthus albus* L., *A. blitoides* S.Wats., *Atriplex oblondifolia* Waldst.et Kit. *Portulaca oleraceae* L., *Arenaria serpyllifolia* L., *Agrostemma githago* L., *Herniaria glabra* L., *Chenopodium botrys* L., *Ch. foliosum* (Moench) Aschers., *Ch. glaucum* L., *Ch. hybridum* L., *Ch. urbicum* L.), *Abutilon theophrasti* Med., *Malva sylvestris* L., *M. neglecta* Wallr., *Euphorbia falcata* L., *Alyssum desertorum* Stapf., *Descurainia sophia* (L.) Webb et Berth., *Pisum arvenze* L., *P. sativum* L., *Meniocus linifolius* (Steph.) DC.).

Полурозеточная МСО. Также, как и в случае монокарпических длинностержнекорневых, короткостержнекорневые развиваются по трехфазному циклу и подразделяются нами на собственно однолетние и двулетние (**СР:** *Lycopsis arvensis* L., *L. orientalis* L., *Myosotis ramosissima* Rochel ex Schult, *M. micrantha* Pall., *Caucalis platycarpos* L., – однолетники; *Syrenia cana* (Pill.et Mitt.) Neilr., *Cerinthe minor* L., *Geranium robertianum* L., *Poterium sanguisorba* L. – двулетники; **ПА:** *Brassica oleraceae* L. – однолетник; *Barbarea arcuata* (Opiz.) Reichb., *Gentianella turkestanorum* (Gand.) Holub – двулетники; **ОВ:** *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., *Brassica campestris* L., *B. juncea* (L.) Czern., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.), *Sisymbrium loeselii* L. – однолетники; *Erigeron acris* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Camelina sativa* (L.) Crantz, *Erysimum hieracifolium* L., *Sisymbrium altissimum* L., *Apium graveolens* L., *Conium maculatum* L., *Carum carvi* L., *Daucus carota* L. – двулетники). Памиро-Алайские виды *Sisymbrium irio* L. и *Arabidopsis bactriana* Ovcz.et Junuss. обычно развиваются как многолетние монокарпики, их цветению предшествует 2-3–летний вегетативный период.

Розеточная МСО. Во флорах обоих регионов это весьма немногочисленная группа мелких растений эфемероидного типа с прикорневой розеткой и безлистными цветоносными побегами (**СР:** *Androsace septentrionalis* L., *A. maxima* L., *A. elongata* L., *Plantago tenuiflora* Waldst. et Kir., *P. minuta* Pall., **ПА:** *Draba melanopus* Kom.(двулетник, но иногда может развиваться как олиголетник, плодонося несколько вегетационных сезонов [30]); **ОВ:** *Erophila verna* (L.) Bess.).

Заключение

Сравнительный анализ богатого фактического материала позволил установить, что биоморфа стержнекорневых трав может быть представлена 15 типами МСО. Каждая модель структурной организации складывается из нескольких конструктивно-временных элементов – тип побега, длина корня, одно- или многоразовая способность к плодоношению. В результате образуются биоморфологические конструкции, которые многократно повторяются у особей разных родов и семейств двудольных растений. Учитывая, что для анализа были взяты флоры регионов, значительно отдаленных географически, можно предположить, что в дальнейшем возможно построение эволюционно-морфологических рядов, иллюстрирующих филогенез посредством морфогенеза отдельных видов и родов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Серебрякова Т.И. Об основных “архитектурных моделях” травянистых многолетников и модусах их преобразования. – Бюллетень МОИП. Отд. биол., 1977, т. 82, вып. 5, с. 112-128.
2. Шалыт М.С. Система жизненных форм степных растений. – Уч. записки Тадж. гос. ун-та., т.6. Труды факультета естественных наук, 1955, вып. 1, с. 47-55.
3. Сафаров Н.М. Анализ жизненных форм флоры Центрального Памиро-Алая. –Доклады АН Республики Таджикистан, 2013, т.56, №8, с. 643-648.
4. Тихомиров В.Н., Губанов И.А., Калиниченко И.М. Флора Средней России: Аннот. библиогр. – М.: Русский университет, 1998, 199 с.
5. Олейникова Е.М. Таксономический анализ стержнекорневых травянистых растений Воронежской области. – Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. 2013, № 10 (153), вып. 23, с. 21-25.
6. Олейникова Е.М. Онтоморфогенез и возрастные группы *Eryngium campestre* L. бассейна Среднего Дона. – Биоморфологические исследования в современной ботанике. Матер. междунар. конф. - Владивосток, 2007, с . 327-330.
7. Олейникова Е.М. Классификация моделей структурной организации травянистых стержнекорневых растений Воронежской области. – Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация, 2010, № 1, с. 99-106.
8. Олейникова Е.М. Стержнекорневые травы юго-востока Средней России: автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Воронеж, 2014, 43 с.
9. Сафаров Н.М. Флора и растительность Южного Памиро-Алая. – Душанбе: Дониш, 2017, 384 с.
10. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. – Полевая геоботаника. – М.-Л: Наука, 1964, т. 3, с.146-205.
11. Курченко Е.И. К вопросу о классификации жизненных форм злаков. − Бюллетень МОИП. Отд. биол., 2006, т. 111, вып. 1, с. 57-62.
12. Weaver J. E. Classification of root systems of forbs of grassland and a consideration of their significance. – Ecology. 1958, v. 39, pp. 393-401.
13. Красильников П.К. Методика полевого изучения подземных частей растений. – Л.: Наука, 1983, 208 с.
14. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья-95, 1995, 992 с.
15. Флора Таджикской ССР. – Л.: Наука, 1957-1991, т. I-X.
16. Голубев В.Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. – М.: Наука, 1965, 286 с.

17. Нухимовский Е.Л. Основы биоморфологии растений: Габитус и формы роста в организации биоморф. – М: Оверлей, 2002, т. 2, 859 с.
18. Марков М.В. Популяционная биология растений. – М.: КМК, 2012, 387 с.
19. Рахимов С. Морфология побегов *Thermopsis dolichocarpa* V.Nikit. в Таджикистане. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. н., 2007, №3(160), с.7-12.
20. Рахимов С. Особенности онтогенеза некоторых представителей флоры полусаванн западного Таджикистана. – Актуальные проблемы современной биоморфологии: Матер. II Всеросс. школы-семинара (3-6 мая 2012 г.). – Киров: ВятГУ, 2012, с.184-194.
21. Рахимов С. Об онтогенезе некоторых эдификаторов полусаванн Таджикистана. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. н., 2001, №5(146), с.104-108.
22. Зиман С.Н. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса. – Киев: Наукова думка, 1976, 190 с.
23. Борисова И.В. В. Основные жизненные формы двудольных растений степных фитоценозов Северного Казахстана. – Ботанический журнал, 1960, т. 45, № 1, с. 19-33.
24. Holderegger B. Changes in rosette size distribution of *Saxifraga mutata* in a successional sere. – Geobot. Inst. ETH., 2000, v. 66, pp. 3-10.
25. Рахимов С. Онтогенез монокарпического побега прангоса зеравшанского. – ДАН РТ, 1981, т.24, №1, с.64-67.
26. Рахимов С. Онтогенез прангоса кормового *Prangos pabularia* Lindl. в Таджикистане. - ДАН РТ, 2006, т.49, №9, с.852-859.
27. Рахимов С. Биоморфология душицы мелкоцветковой *Origanum tyttanthum* Gontsch. в Таджикистане. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. н., 2006, №4 (157), с.13-19.
28. Рахмонов Х.С., Олейникова Е.М., Халимов А.Х. Популяционная биология и ресурсный потенциал *Ferula tadshikorum* M.Pimen. в Южном Таджикистане. – Душанбе, 2018, 160 с.
29. Silverton J. Death of the elusive biennial. – Nature. 1984, v.310, № 5975, pp. 271-273.
30. Флора и растительность ущелья реки Варзоб. – Л.: Наука, 1971, 511 с.

Е.М.ОЛЕЙНИКОВА

ТАҲЛИЛИ БИОМОРФОЛОГИИ ГИЁҲҲОИ РЕШАӢ (ДАР МИСОЛИ РОССИЯИ МИЁНА ВА ПОМИР-ОЛОЙИ ҶАНУБӢ)

Донишгоҳи давлатии аграрии Воронеж ба номи Император Петр I, Воронеж, Россия

Дар мақолаи мазкур таҳлили биоморфологии гиёҳҳои решаӣ, ки ба флораи ду минтақаи ҷуғрофии дурдаст – Россияи Миёна (Федератсияи Россия) ва Помир-Олойи Ҷанубӣ (Тоҷикистон) дохил мешаванд, оварда шудааст. Муайян карда шудааст, ки гуногунрангии тамоми таркиби ин шакли ҳаёт 15 намуди сохторҳои биоморфологӣ (моделҳои ташкилии сохторӣ - МТС) мебошанд, ки бо навдаҳои растанӣ, дарозии реша, қобилияти як ё якчанд маротиба ба бор овардан фарқ мекунанд. Маълумоти МТС дар намудҳои наслҳои гуногун ва оилаҳои растаниҳои дупаллагӣ чандин маротиба такрор меёбанд.

Калимаҳои калидӣ: шакли ҳаёт, гуногунрангии сохторӣ, таснифот, гиёҳҳои решаӣ, моделҳои ташкили сохтор.

E.M.OLEINIKOVA

BIOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF PIVOT ROOT GRASS PLANTS (ON THE EXAMPLE OF MIDDLE RUSSIA AND SOUTH PAMIR-ALAI)

Voronezh State Agricultural University after Emperor Peter I, Voronezh, Russia

In this paper a biomorphological analysis of pivot root grass plan, that are part of the floras of two geographically distant regions – Central Russia (Russian Federation) and South Pamir-Alai (Tajikistan) is presents. It has been established that all the structural diversity of this life form is represented by 15 types of biomorphological structures (models of structural organization – MCO), which differ in the type of shoot, root length, single or reusable ability to bear fruit. These MCO are repeated many times in individuals of different genera and families of dicotyledonous plants.

Key words: life form, structural diversity, classification, pivot root grass plants, models of structural organization.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

БОТАНИКА

УДК 581.141+582.57

Х.С.КАРИМОВ

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *EREMURUS* BIEB. НА ЮЖНОМ СКЛОНЕ ГИССАРСКОГО ХРЕБТА

Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемура
Поступила в редакцию 05.11.2018 г.

В результате проведённых исследований на территории ущелья Шамал (южный склон Гиссарского хребта, бассейн реки Алмасы) было выявлено, что потенциальная возможность семенной продуктивности от её фактического формирования у некоторых представителей рода Eremurus Bieb. имеет существенное различие. В частности, у ширяша узколистного – Eremurus stenophyllus Baker и гиссарского – E. hissaricus Vved. фактическое количество сформированных плодов на растении составляет всего 37.5 и 39.3%, а у ширяша Ольги – E. olgae Rgl. и тяньшанского – E. tianschanicus Pazij et Vved. 54.7 и 49.3%, что ниже их потенциальной возможности формирования плодов и семян в 2.7-2.5 и 1.8-2.0 раза соответственно.

Ключевые слова: ширяш, семена, продуктивность, соцветие, плод.

Известно, что одним из основных факторов, способствующих успешному естественному возобновлению дикорастущих растений, является их семенная продуктивность и качество семян. Различные экологические факторы, в том числе погодные условия, существенно влияют на количественное и качественное формирование семян.

Актуальность изучения вышеуказанных факторов состоит в том, что имея данные о потенциальной и фактической семенной продуктивности того или иного вида растений и зная их цикл развития, лесные хозяйства республики могут планировать проведение мероприятий по содействию процессу естественного возобновления, которое обеспечит устойчивое сохранение и увеличение плотности их популяций.

В Республике Таджикистан изучению влияния различных экологических факторов на продуктивность, рост и развитие растений посвятили свои научные исследования ряд авторов. Влияние среднемесячной температуры и выпадения осадков на семенную продуктивность душицы мелкоцветковой – *Origanum tyttanthum* Gontsch. и шалфея мускатного – *Salvia sclarea* L. в некоторых районах южного склона Гиссарского хребта уже определялось [1, 2].

Семенная продуктивность и качество семян памирских видов *Rhodiola* L. исследовано в [3]; продуктивность дикорастущих медоносных растений урочища Сиёхкух оп-

Адрес для корреспонденции: *Каримов Хасан Сайфуллоевич. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146, Таджикский аграрный университет. E-mail: karimov-hasan86@mail.ru*

ределена в [4]; рост, развитие и продуктивность валерианы лекарственной – *Valeriana officinalis* L. в условиях Западного Памира отражены в [5].

Влияние климатических факторов на продуктивность пастбищ и сенокосов в условиях Таджикистана, а также влияние антропогенного фактора на встречаемость видов в фитоценозах травянистой растительности Западного Памиро-Алая отражено в работах А.А.Мадаминова [6, 7].

Нами была поставлена задача определить потенциальную и фактическую семенную продуктивность некоторых представителей рода *Eremurus* Bieb.

Материалы и методы исследования

Исследования по определению потенциальной и фактической семенной продуктивности некоторых представителей рода *Eremurus* Bieb. проводили в 2016-2018 гг. на территории ущелья Шамал, которое расположено на южном склоне Гиссарского хребта, в бассейне реки Алмасы.

Ущелье Шамал находится на расстоянии 45 км на северо-запад от г. Душанбе, в западной части южного склона Гиссарского хребта. От опорного пункта лесного хозяйства г. Гиссар оно простирается с юга-запада на север на протяжении более 15-18 км, имея при этом зигзагообразную форму. Расстояние между противоположными склонами по обе стороны речки варьирует в среднем 150-450 м. Среднегодовое количество осадков на участке Шамал 600-800 мм; и в течение года они выпадают неравномерно. Наибольшее количество осадков выпадает весной. Средняя годовая температура +16.2°С, максимальная +42°С, минимальная –16.7°С. Зима в данном районе мягко-умеренная.

Вдоль русла р. Шамал преобладающей древесной породой является ива линейнолистная – *Salix linearifolia* E. Wolf и плотносерёжчатая – *Salix pycnostachya* Anderss. с единичным присутствием платана восточного – *Platanus orientalis* L. и унаби – *Ziziphus jujuba* Mill.

Основной формацией леса на территории данного ущелья является шибляк с полнотой древостоя 0.2-0.4, в котором преобладают миндаль горький – *Amygdalus bucharica* Korsh., клён туркестанский – *Acer turkestanicum* Pax., клен Регеля – *A. regelii* Pax., боярышник туркестанский – *C. turkestanica* Pojark. и каркас кавказский – *Celtis caucasica* Willd. Ярус кустарников формируется в основном из следующих видов: жимолость зеравшанская – *Lonicera zaravschanica* Pojark., Королькова – *L. korolkowii* Stapf и монетолистная *L. nummulariifolia* Jaub. et Spach., экзохорда Альберта – *Exochorda alberti* Regel, кизильники гиссарский – *Cotonoeaster hissaricus* Pojark., монетовидный – *C. nummularioides* Pojark. и пузырник Паульсена – *Colutea paulsenii* Freyn.

С высоты 1600 м над ур. м. данный тип леса постепенно переходит в разреженные арчёвники, которые формируются из арчи зеравшанской – *Juniperus seravschanica* Kom.

В травяном покрове господствуют луковичный ячмень – *Hordeum bulbosum,* овсяница алайская - *Festuca alaica* и костёр острозубчатый – *Bromus oxyodon*, к ним присоединяются *Lolium persicum, Aegilops triunsialis, Plantago griffithii, Prangos pabularya* и др., образуя густой тровяной покров. Вдоль ручьёв и ключей в оврагах встречаются датиска коноплевая- *Datisca cannabina* L., борщевик Лемана – *Heracleum lehmannianum* Bunge и недотрога мелкоцветная – *Impatiens parviflora* DC.

Преобладающие типы почв ущелья в нижнем поясе – мелкощебнистые, средне-вымытые, коричневые карбонатные и коричневые лесные, которые в верхних поясах у водораздельных гребней переходят в высокогорные луговые почвы.

Объектами исследования были представители рода *Eremurus* Bieb. (Asphodelaceae), которые были обнаружены на территории ущелья Шамал и образуют заросли, в том числе: ширяш узколистный – *Eremurus stenophyllus* Baker., ширяш гиссарский – *Eremurus hissaricus* Vved., ширяш Ольги – *Eremurus olgae* Rgl. и ширяш тяньшанский – *Eremurus tianschanicus* Pazij et Vved.

Вышеуказанные виды ширяшей относятся к 2 секциям данного рода, в том числе: *Eremurus* Boiss. (ширяш гиссарский) и *Henningia* Boiss. (ширяш узколистный, Ольги и тяньшанский). В отличие от видов секции *Eremurus* виды секции *Henningia* – прекрасные декоративные растения, которые во многих странах культивируются.

В вертикальной структуре фитоценоза все 4 вида ширяшей, безусловно, являются доминантными растениями, но в горизонтальной структуре являются субдоминантами и уступают таким травянистым растениям, как: *Hordeum bulbosum* (cop-1), *Festuca alaica* (cop-1), *Bromus oxyodon* (sp-cop-1), к ним присоединяются *Lolium persicum* (sp), *Aegilops triunsialis* (sp), *Plantago griffithii* (sp) и др. Тем не менее, их роль в фитоценозе велико, так как их аллелопатические воздействия в виде ежесезонного перегнивания дополнительных и придаточных корней и создания небольшой затенённости для растений нижнего яруса является достаточно важным компонентом в биоценозе.

Обработку и сверку гербарного материала при определении видов растений проводили по литературному источнику [8]. Определение семенной продуктивности представителей рода *Eremurus* Bieb. проводили согласно принятым методикам [9,10]. Учитывая воздействия таких факторов, как высота над уровнем моря, крутизна и экспозиция склонов, благодаря которым распространение лекарственных растений в горных районах очень разнообразно и многогранно, для оценки семенной продуктивности в промысловых зарослях представителей рода *Eremurus* Bieb. на 2-х исследуемых участках закладывали 5 постоянных пробных площадей размером 25 м^2 [11]. Для оценки обилия использовали шкалу Друде (с дополнениями А.А.Уранова) [12].

Для определения средних значений потенциальных возможностей семенной продуктивности и других показателей представителей рода выборке подвергались 50 взрослых особей в каждой промысловой заросли. Учитывали следующие параметры: количество цветков на одном соцветии, количество сформировавшихся плодов в соцветии, количество сформировавшихся семян в одном плоде.

Для более точного учёта формирования количества семян плоды разделяли условно на три фракции: крупные, средние и мелкие (недоразвитые).

- у ширяша узколистного диаметр плодов: крупные – 0.5 – 0.7 см; средние – 0.4 – 0.5 см; мелкие (недоразвитые) – < 0.4 см;

- у ширяша гиссарского: крупные – 0.7 – 0.9 см; средние – 0.5 – 0.7 см; мелкие (недоразвитые) – < 0.5 см;

- у ширяша Ольги: крупные – 0.9 – 1.2 см; средние – 0.5 – 0.8 см; мелкие (недоразвитые) – < 0.5 см;

- у ширяша тяньшанского: крупные – 0.8 – 1.0 см; средние – 0.6 – 0.8 см; мелкие (недоразвитые) – < 0.6 см.

Для определения стандартного отклонения изменчивости к средней арифметической совокупности определяли коэффициент вариации V. Математические расчёты и обработку статистических данных проводили по методике [13].

Результаты и их обсуждение

В таблице приведены данные о семенной продуктивности некоторых представителей рода *Eremurus* Bieb. на территории участка Шамал за 2016-2018 гг.

Таблица

Формирование плодов некоторых представителей рода *Eremurus* Bieb.
на территории участка Шамал по годам

Наименование растения	Среднее кол-во цветков на одном растении, шт.	Среднее кол-во сформировавшихся плодов по размерам / кол-во семян в 1-ом плоде, шт.			Ср. кол-во неоплодотворённых цветков на 1 растении, шт.	Ср. кол-во семян на 1 растении, шт.
		крупные	средние	мелкие		
2016 год						
Шираяш узколистный	200.3±2,1	38.2 ± 1.1 6.1 ± 0.2	23.3 ± 0.8 3.5 ± 0.1	13.8±0.4 ---	125.0 ± 3.8	314.6 ± 10.1
Ширяш Ольги	328.6±4.2	121.6±1.7 12.9 ± 0.3	57.5±2.3 5.3 ± 0.2	---	149.5 ± 2.5	1873.4 ± 54.3
Ширяш тяньшанский	265.6±2.9	65.6±1.1 7.1±0.3	42.8±1.1 4.5±0.1	26.3±0.7 2.5 ± 0.1	130.9 ± 1.4	724.1 ± 14.5
Ширяш гиссарский	208.0±3.4	41.6 ± 1.0 7.2 ± 0.2	27.4±0.8 4.4± 0.1	13.0±0.4 2.8 ± 0.1	126.0 ± 3.3	456.5 ± 12.7
2017 год						
Шираяш узколистный	206.4±2.2	40.3 ± 1.1 6.8 ± 0.2	25.2 ± 0.9 3.7 ± 0.1	12.7±0.4 ---	128.9 ± 4.0	367.3 ± 14.7
Ширяш Ольги	344.2±3.4	128.3±1.9 13.2 ± 0.3	65.8±2.5 5.4 ± 0.2	---	150.1 ± 2.6	2048.9 ± 58.0
Ширяш тяньшанский	269.3±2.8	66.3 ± 1.0 7.0 ± 0.3	44.4±1.0 4.6 ± 0.1	27.5±0.6 2.8 ± 0.1	131.1 ± 1.4	745.3 ± 20.1
Ширяш гиссарский	213.0±3.2	42.8 ± 1.0 7.3 ± 0.2	28.3±0.8 4.5 ± 0.1	13.6±0.4 2.9 ± 0.1	128.3 ± 3.4	479.2 ± 13.4
2018 год						
Ширяш узколистный	197.5±2.1	36.4 ± 1.0 6.0 ± 0.2	22.1 ± 0.7 3.4 ± 0.1	15.6±0.5 ---	123.4 ± 3.9	293.5 ± 8.8
Ширяш Ольги	323.2±3.8	117.2±1.7 12.3 ± 0.3	54.6±2.3 5.2 ± 0.2	---	151.4 ± 2.8	1725.5 ± 51.8
Ширяш тяньшанский	264.0±3.0	65.2±1.1 7.0±0.3	42.0±1.1 4.5±0.1	25.1±0.7 2.5 ± 0.1	131.7 ± 1.5	708.2 ± 14.2
Ширяш гиссарский	201.0±3.3	39.6 ± 1.0 7.3 ± 0.2	25.5±0.7 4.4 ± 0.1	12.9±0.4 2.8 ± 0.1	123.0 ± 3.2	437.4 ± 12.2

Из данных таблицы видно, что семенная продуктивность изучаемых представителей рода *Eremurus* Bieb. между собой имеет различия, в частности формирование семян на 1-ом растении колеблется от 293.5 ± 8.8 у ширяша узколистного до 2048.9 ± 58.0 шт. (ширяш Ольги). Данное различие обусловлено, прежде всего, размерами соцветий, плодов и семян, а также неблагоприятными погодными условиями, которые пагубно повлияли на процессы опыления и оплодотворения.

При определении изменений семенной продуктивности по годам (2016-2018 гг.) коэффициент вариации (V) стандартного отклонения изменчивости к средней арифметической совокупности по видам растений составил: ширяш узколистный – 6.7%; ширяш Ольги – 5.0%; ширяш тяньшанский – 1.5%; ширяш гиссарский – 2.6%. У всех 4-х видов данный коэффициент был меньше 10%, следовательно, вариация изменчивости является незначительной.

Анализ фактического формирования среднего количества плодов на растениях по отношению к их потенциальной возможности за исследованный период приведен на рисунке.

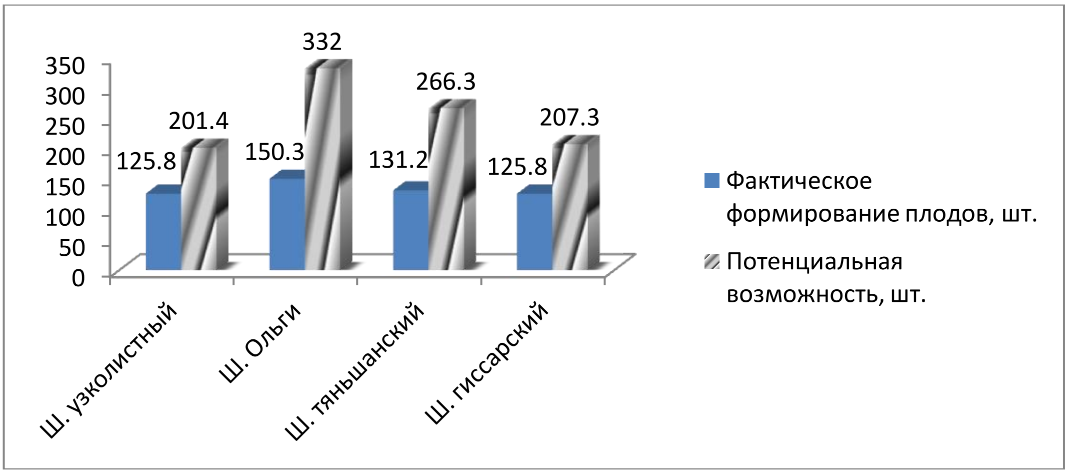


Рис. Фактическое формирование плодов и их потенциальная возможность формирования на растении

Из рисунка видно, что фактическое формирование плодов в соцветии растений между собой имеет различие. Наиболее высокий процент фактического формирования плодов отмечен у ширяша Ольги – 54.7 и у тяньшанского – 50.7%, а наименьшее у ширяша узколистного и гиссарского – 37.5 и 39.3% соответственно. Данное различие обусловлено как биологическими свойствами формирования плодов данных видов, так и воздействием на них абиотических и биотических факторов.

Выводы

В результате проведённых исследований было выявлено, что потенциальная возможность семенной продуктивности от её фактического формирования у некоторых представителей рода *Eremurus* Bieb. имеет существенное различие. Так, у ширяша узколистного и гиссарского фактическое количество сформированных плодов на растении составляет всего 37.5 и 39.3%, а у ширяша Ольги и тяньшанского 54.7 и 50.7%, что намного меньше их потенциальной возможности, в частности у ширяша узколистного и гиссарского в 2.7 и 2.5 раза, а у ширяша Ольги и тяньшанского ниже в 1.8 и 2.0 раза соответственно.

Несмотря на то, что данные растения являются эфемероидами, вероятно неблагоприятные погодные условия в период исследований стали препятствием для активной жизнедеятельности насекомых, успешного опыления цветков и оплодотворения их плодов, что повлияло на фактическое формирование численности плодов и количества семян в плоде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саттаров Д.С., Каримов Х.С. Влияние температуры и количества осадков на семенную продуктивность душицы мелкоцветковой *Origanum tyttanthum* (Lamiaceae) (Гиссарский хребет, Таджикистан). – Раст. ресурсы, 2018, т. 54 (3), с. 367-372.
2. Саттаров Д.С., Муродов Ш.С. Влияние экологических факторов на семенную продуктивность шалфея мускатного – *Salvia sclarea* (Lamiaceae).– Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. н., 2017, № 3 (198), с. 27-33.
3. Данилов Ю.Я., Юсуфбеков Х.Ю. Семенная продуктивность и качество семян Памирских видов *Rhodiola* L. – Раст. ресурсы, 1983, т. 19, вып. 4, с. 487-493.
4. Киго Р.Б. Продуктивность дикорастущих медоносных растений урочища Сиёхкух. – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол.н., 1993, №3(131), с. 10-16.
5. Мунаваров Д. Рост, развитие и продуктивность валерианы лекарственной в условиях Западного Памира. – Изв. АН ТаджССР. Отд. биол.н., 1991, № 3-4(124), с. 5-8.
6. Мадаминов А.А. О влиянии антропогенных факторов на встречаемость видов в фитоценозах травянистой растительности Западного Памиро-Алая. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. н., 2008, № 4(165), с. 12-18.
7. Мадаминов А.А. Влияние температуры на продуктивность пастбищ и сенокосов Таджикистана. – Кишоварз, 2002, №1, с. 17-20.
8. Флора Таджикской ССР, т. 2 – М.-Л.: Наука, 1963, с. 186-212.
9. Вайнагий И.В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности на примере *Potentilla aurea* L. – Раст. ресурсы, 1973, т. 9 вып. 2, с. 287-296.
10. Левина Р.Е. Семенная продуктивность райграса высокого в культуре.–Раст. ресурсы, 1982, т.18 вып. 1, с. 33-40.
11. Методика определения запасов лекарственных растений. 1986. - М., 1986, 52 с.
12. Неронов В.В. Полевая практика по геоботанике в средней полосе Европейской России: Метод. пособие. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2002, 139 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки), 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985, 351 с.

Х.С.КАРИМОВ

МАҲСУЛНОКИИ ТУХМИИ БАЪЗЕ НАМОЯНДАҲОИ АВЛОДИ *EREMURUS* BIEB. ДАР ҚИСМИ ҶАНУБИИ НИШЕБИИ СИЛСИЛАКӮҲИ ҲИСОР

Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур

Дар натиҷаи тадқиқоти гузаронидашуда дар ҳудуди дараи Шамал (қисми ҷанубии нишебии силсилакӯҳи Ҳисор) муайян карда шуд, ки иқтидори ташаккул ёфтани тухми баъзе намояндаҳои авлоди ширяш – *Eremurus* Bieb. аз ташаккулёбии ҳақиқии худ куллӣ фарқ менамояд. Хусусан дар ширяши баргаш борик-*Eremurus stenophyllus* Baker ва ширяши ҳисорӣ-*E. hissaricus* Vved. ташаккулёбии ҳақиқии меваи аш ҳамагӣ 37.5 ва 39.3% ва дар ширяши Олга - *E. olgae* Rgl. ва тиёншонӣ - *E. tianschanicus* Pazij et Vved. 54.7 и 49.3%-ро ташкил медиҳад. Нишондодҳои мазкур аз имконияти иқтидории ташаккулёбии мева ва тухми растаниҳо хело ҳам камтаранд, аз он ҷумла: дар ширяши баргаш борик ва ҳисорӣ 2.7-2.5 маротиба ва дар ширяши Олга ва Регел 1.8 ва 2.0 маротиба.

Калимаҳои калидӣ: ширяш, тухмӣ, маҳсулнокӣ, хӯшагул, мева.

H.S.KARIMOV

SEED PRODUCTIVITY OF SOME REPRESENTATIVES OF THE GENUS *EREMURUS* BIEB. ON THE SOUTHERN SLOPE OF THE GISSAR RIDGE

Sh.Shotemur Tajik Agrarian University

As a result of the conducted studies in the Shamal gorge (the southern slope of the Gissar ridge) it was revealed that the potential for seed production from its actual formation in some representatives of the genus Eremurus Bieb. has a significant difference. In particular, the Eremurus of the narrow-leaved *Eremurus stenophyllus* Baker and the *E. hissaricus* Vved. the actual amount of fetus formation on the plant is only 37.5-39.3%, while in the *E. olgae* Rgl. and *E. tianschanicus* Pazij et Vved. 54.7-49.3%. These indicators are below their potential for the formation of fetus and seeds by 2.7-2.5 and 1.8-2.0 times, respectively.

Key words: *Eremurus,* seeds, productivity, inflorescence, fetus.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

УДК 595.771

З.ХАБИРОВ, С.ХАКИМЗОД, Н.МИРЗОРАДЖАБЗОДА

ФОРМИРОВАНИЕ ФАУНЫ МОКРЕЦОВ (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE) В ВОДОЕМАХ ЮЖНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н.Павловского
АН Республики Таджикистан

Поступила в редакцию 31.01.2019 г.

В статье приводятся данные по фауне, биологии, местах выплода 35 видов кровососущих мокрецов в различных биотопах: водных источниках, реках, озёрах, водохранилищах и заболоченных участках.

Ключевые слова: мокрецы, пруд, озеро, реки, болотистые места.

Изучение фауны, биологии и экологии отдельных видов и всей популяции кровососущих насекомых, в частности мокрецов, имеет большое значение для решения ряда теоретических и практических задач, основными из которых являются разработка биологических методов для подавления численности и ликвидация кровососущих насекомых, что считается весьма важным, так как при массовом их нападении страдают люди на полевых работах и при отдыхе, падает производительность труда. В результате массового нападения кровососов происходит значительное снижение продуктивности животных, потери молока у коров составляют более 30%, а привесы у молодняка крупного рогатого скота снижаются на 40% и более [1].

С этой целью нами 2010-2012 гг был проведен сбор материала в Южном Таджикистане по общепринятой методике Гуцевич и Глуховой [4], согласно которой проводили промывание грунта по берегам рек и других крупных водоемов, а в прудах брали пробы со всех участков размером 20х20 см. Грунт промывали садком из проволоки, обтянутой мельничным газом, в эмалированной кювете. После промывания на сетке или в кювете оставались личинки, которых при помощи пипетки переносили в пробирку и доставляли в лабораторию для дальнейшего изучения. После определения личинки фиксировались в спирте или приготавливались препараты для определения видов.

Первые сведения о местах размножения компонентов гнуса Южного Таджикистана по бассейнам рек Вахш и Пяндж приводятся в работе [2].

Кровососущие мокрецы причиняют большой ущерб как эктопаразиты человека, домашней птицы, сельскохозяйственных и промысловых животных, а также являются

Адрес для корреспонденции: *Замонидин Хабиров. 734025, Республика Таджикистан, г. Душанбе, п/я 70, Институт зоологии и паразитологии АН РТ. E-mail: zamon.s@mail.ru*

переносчиками возбудителей вирусных, бактериальных, протозойных и гельминтозных заболеваний. В настоящее время из мокрецов выделено более 30 вирусов, в частности вирусы восточного энцефаломиелита лошадей, японского энцефалита, лимфоцитарного хориоменингита, болезнь «синего языка» овец (блутан) и др. Из мокрецов Южного Таджикистана от мокреца *Culicoides schultze* Enderlein выделен вирус «синего языка» овец [3]. В этом регионе *C. schultze* является одним из массовых видов, что свидетельствует о возможном участии его в распространении этого вируса в условиях республики. Мокрецы могут быть промежуточными хозяевами ряда круглых червей и являются специфическими переносчиками онхоцеркоза крупного рогатого скота. Являясь потенциальными переносчиками ряда вышеперечисленных инфекций и учитывая наличие обширных международных контактов, где эти инфекции зарегистрированы, мокрецы представляют большую опасность для здоровья человека и животных. В связи с этим необходимо глубокое изучение эколого-фаунистического комплекса мокрецов Южного Таджикистана, чтобы правильно и своевременно в определенные сроки проводить мероприятия по их уничтожению.

Южный Таджикистан характерен тем, что через него проходит граница двух ландшафтно-климатических зон: предгорной и степной. В этих зонах распространение мокрецов носит строго локализованный, очаговый характер и всегда приурочено к естественным и искусственным водоемам [5].

В каждом указанном случае процесс формирования фауны имеет характерные особенности. Полученные данные указывают на то, что видовой состав и соотношение численности видов зависит от места расположения водоемов, от степени загрязнения их, характера растительности, скорости течения, особенностей рельефа почвы и других экологических условий (температуры, химизма воды, освещенности, продолжительности существования и др.).

Среди собранного материала нами обнаружены эврибионты, виды обычные в различных типах биотопов C. *fascipennis* Staeger, *C. punctatus* Meigen и стенобионтные виды, которые приспособились к определенному типу мест выплода: *C. odibilis* Austen – предпочитает выплаживаться только в водоёмах с растительностью, *C. vexans* Staeqer встречается в сильно загрязненной воде и т.д. [5].

Изучая преимагинальные стадии развития мокрецов, места их выплода в Южном Таджикистане, согласно [6], можно представить следующим образом:

1. Озера – естественные водоемы, представляющие собой заполненное водой углубление в земной поверхности с воздействием ветрового волнения и течений, профилем береговой зоны и замедленным водообменом. Их основная черта – наличие глубин, недоступных зарастанию высшими водными растениями. В Южном Таджикистане крупные озёра отсутствуют.

В каждом озере различают две основные области: прибрежную мелководную литораль и центральную глубоководную пелагиаль. Литоральная зона, особенно зона элодеид и планктических лимнеид, является местом обитания личинок кровососущих мокрецов. В Южном Таджикистане были обследованы водохранилища Муминабадское и Сельбурское, а также озёра заповедника «Тигровоя балка» и многочисленные пруды рыбхозов. Личинки и куколки были обнаружены только по береговой линии, во влажном заиленном участке, где развиваются *C. punctatus, C. reconditus* Camp. et Pelham-Clinton, *C. fascipennis, C. subfascipennis* Kiff., *C. maritimus* Kiff., *C. salinarius* Kiff.

2. Пруд – это водоем небольшого размера, образованный в результате вмешательства человека путем перегораживания плотиной небольшой реки, балки и лога. Пруды используются для различных хозяйственных целей (водопой скота, разведение рыб и т. д.), а также как зона отдыха [6]. Также имеются биологические пруды, служащие для накопления и естественного самоочищения сточных вод. Пруды - наиболее благоприятные биотопы для личинок мокрецов (малая глубина, обилие водной растительности). В наших сборах здесь преобладали *C. riethi* Kiff., *C. stigma* Mg.

3. Малые и большие реки – это реки, имеющие сток воды в течение всего года или кратковременно прерывающийся вследствие истощения запасов дренируемых ее подземных вод. К таким рекам относятся реки Кафирниган, Вахш, Пяндж, Сурхоб и Чилучорчашма. На мелководных участках берегов этих рек, заросших водной растительностью, а также в поймах рек, где образуется огромное число временных пойменных микроводоемов, обнаружен выплод более 30 видов мокрецов, среди которых наиболее широко распространенными являются *C. fascipennis, C. circumscriptus* Kieff., *C. odibilis, C. punctatus, C. pallidicornis* Kieff., *C. subfascipennis, C. stigma, C. obsoletus* Meig., *C. simulator* Edw., C. *saevus.* Kieff., *C. pulicaris* Linn., *C. grisescens* Edw., *C. montanus* Schak., *C. schultzei, C. longipennis., C. odibilis., C. geigelensis* Dzh., *C. kurensis* Dzh., *C. shaklovensis* Khal., *C. kugitangi* A., *C. cubitalis* Edw., *C. bulbostilus* Khal., *C. firuzae* Dzh., *C. dzhafarovi* Remm., *C. tadzhikistanicus* Zhog., *C. turanicus* Gutsevich et smat., *C. longeroni., C. odiatus* Aust., *C. salinarius* Kiff., *C. circumscriptus* Kiff., *C. desertorum* Guts., *C. puncticolis* Kiff.

4. Водохранилище – это искусственный водоем, в котором накапливаются большие запасы воды. Большое количество мокрецов развивается в верховьях водохранилищ, заросших элодеидами, линеидами, нимфеидами.

Сбор мокрецов нами был произведён в двух крупных водохранилищах: Сангтуда-1 и Головное на реке Вахш. В верховьях этих водохранилищ в массе выплаживались галофильные виды: *C. circumscriptus, C. riethi, C. stigma, C. nubeculosus* Mg., *C. odiatus, C. salinarius, C. desertorum, C. puncticolis.*

Территория Южного Таджикистана характеризуется большим разнообразием природных и антропогенных ландшафтов, где имеются все необходимые условия для развития мокрецов, которые, обладая большой пластичностью, способны развиваться в самых разнообразных биотопах [7].

Известно, что на этой территории находятся многочисленные водоемы – это крупные реки Вахш и Пяндж, пойменные озёра заповедника «Тигровая балка», общая площадь которых составляет 4.5 тыс. га. Их занятая площадь постоянно увеличивается за счет сточных вод, прудов, увеличения полей фильтрации и отстойников, а также подъема грунтовых вод, а вместе с этим постоянно увеличиваются места размножения мокрецов.

Для выяснения распределения мокрецов в течение многих лет были обследованы в различных типах местности многочисленные водоемы, в которых были обнаружены личинки и куколки мокрецов.

Основными местами развития мокрецов в Южном Таджикистане являются природные места обитания в поймах рек, пересыхающие водоемы – старицы, заболоченности, болота, а также лужи, дупла деревьев, лесная подстилка. Перечисленные места выплода свидетельствуют о их большом разнообразии и являются важным фактором, определяющим численность мокрецов, их видовое разнообразие и распространение.

5. Болота и заболоченности. Болота - достаточно однообразный природный комплекс, занимающий некоторый участок земной поверхности, характеризующийся обильным застойным или слабопроточным увлажнением горизонтов грунта в течение большей части года, наличием процесса торфообразования и специфической болотной растительностью, приспособленной к условиям обильного увлажнения при недостатке кислорода в почве. Видовой состав мокрецов здесь богатый и представлен 20 видами, массовыми из которых являются: *C. circumscriptus, C. salinarius, C. saevus, C. cubitalis, C. obsoletus, C. punctatus, C. pulicaris, C. pallidicornis, C. schultze.*

6. Заболоченностью называют всякий избыточно увлажненный участок земной поверхности. На болотах и заболоченностях могут встречаться малые и мелкие водоемы. Болота могут возникать путем зарастания водоема, что приводит к заболачиванию водораздельных пространств. Эти участки очень благоприятны для развития преимагинальных стадий мокрецов. В них нами было обнаружено 15 видов, массовыми из которых являются: *C. riethi, C. simulator, C. subfascipennis.*

7. Дупляные водоемы. Образуются в результате скопления воды в дуплах деревьев. Для них характерны небольшой объем воды, слабое освещение, умеренная температура, темная окраска воды, большое количество органических веществ, щелочная реакция воды, отсутствие гниения растительности. В дупляных водоемах развивается *C. obsoletus.*

8. Временные водоемы. Периодические временные водоемы образуются на одних и тех же местах в определённое время года. Случайные временные водоёмы возникают нерегулярно и могут не появляться в последующие годы. К периодическим водоемам относятся весенние лужи, образующиеся в результате таяния снега, летние дождевые или паводковые лужи в поймах рек, родниковые заболочености, питаемые грунтовыми водами и пересыхающие летом. Временные водоемы случайного происхождения часто возникают в результате деятельности человека. На дне водоемов часто имеются наземные травы, сухие листья, иногда нитчатые водоросли [2]. В этих водоемах плодятся *C. nubecululosus, C. stigma, C. fascipennis.*

Выводы

В результате проведённых исследований на территории Южного Таджикистана нами обнаружено 35 видов мокрецов, что согласуется с данными Д.Т.Жоголева [6]. Из всего вышеизложенного следует, что мокрецы широко приспособлены к различным типам мест выплода. Одни виды могут развиваться в местах выплода лишь одного типа, другие приспособились плодиться в нескольких типах водоемов. Приведенная типизация мест выплода послужит основой для разработки рациональных мер борьбы с кровососущими мокрецами на изучаемой территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов С.Д. Защита животных от гнуса. – Ветеринария, 1960, №6, с. 14-18.
2. Гуцевич А.В., Глухова В.М. Методы сбора и изучения кровососущих мокрецов. – В серии: Методы паразитологических исследованнй. – Л., 1970, вып. 3, 101 с.
3. Казанцев Б.Н. К вопросу о распространении и видовом составе гнуса в Таджикистане. – Изв. Отд. сельскохозяйств. и биол. наук АН ТаджССР, вып. 2(3), 1960, с. 91-101.
4. Булычёв В., Рослая Ф., Волкова Т., Немова Н. О выделении вируса «синего языка» овец блутан от мокреца *Culicoides schultze* End. – Мед.паразитология, 1989, с. 36-41.
5. Глухова В.М., Кровососущие мокрецы. Фауна СССР. – Л., 1989, т. 3, вып. 5 а, 406 с.
6. Жоголев Д.Т. О кровососущих мокрецах Южного Таджикистана. – Докл. на девятом ежегодном чтении памяти Н.А.Холодковского. – Л.: Наука, 1966, с. 78-84.
7. Хабиров З. Изменение фауны мокрецов Южного Таджикистана под влиянием антропогенных факторов. – Первая международная научная конференция «Экологические особенности биологического разнообразия» (тезисы докладов). – Худжанд, 1998, с. 165-166.

З.ХАБИРОВ, С.ҲАКИМЗОД, Н.МИРЗОРАҶАБЗОДА

ТАШАККУЛЁБИИ ФАУНАИ ХОМӮШАКҲО (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE) ДАР МАНБАЪҲОИ ГУНОГУНИ ОБИИ ТОҶИКИСТОНИ ҶАНУБӢ

Институти зоология ва паразитологияи ба номи Е.Н.Павловскийи Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар мақола маълумотҳо оид ба фауна ва манбаъҳои афзоиши хомӯшакҳо дар Тоҷикистони Ҷанубӣ гирд оварда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: хомӯшакҳои хунмак, ҳавз, кӯл, дарё, маконҳои ботлоқзор.

Z.KHABIROV, S.HAKIMZOD, N.MIRZORAJABZODA

FORMATION OF THE FAUNA OF THE GREENS (DIPTERA: CERATOPOGONIDAE) IN WATER BODIES OF DIFFERENT OF SOUTH TAJIKISTAN

E.N.Pavlovsky Institute of Zoology and Parasitology,
Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan

The article presents data on the fauna, biology, and breeding sites for 35 species of blood-shedding biting midges in various biotopes: water sources, rivers, lakes, reservoirs, and wetlands.

Key words: biting midges, pond, lake, rivers, marshlands.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 631.53.027.325

К.ОДИЛБЕКОВ, ДЖ.КУРБОНБЕКОВ, О.А.АКНАЗАРОВ*

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОГО ОБЛУЧЕНИЯ СЕМЯН УФ-РАДИАЦИЕЙ РАЗНОЙ ДЛИНЫ ВОЛН НА ПОСЕВНОЕ КАЧЕСТВО ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ

Памирский биологический институт им. академика Х.Ю.Юсуфбекова
АН Республики Таджикистан,
****Институт ботаники, физиологии и генетики растений***
АН Республики Таджикистан

Поступила в редакцию 12.07.2918 г.

В работе приведены данные лабораторных и полевых исследований повышения посевных качеств семян декоративных растений ультрафиолетовым облучением. Проведены эксперименты по использованию УФ-облучения для выведения семян из состояния покоя в декоративном садоводстве.

Ключевые слова: ультрафиолетовое облучение, посевные качества семян, декоративные растения, энергия прорастания, всхожесть.

В настоящее время декоративное садоводство является перспективной отраслью растениеводства. Вечнозелёные хвойные растения, такие как туя западная *(Thuja occidentalis* L.*)*, можжевельник шугнанский *(Juniperus schugnanica* Regel*)* и биота восточная *(Platycladus orientalis* (L.) Franco*)* широко используются в озеленении населённых пунктов Республики Таджикистан. Коммерческий спрос на посадочный материал этих видов постоянно растет, опережая предложения, что вызывает необходимость интенсификации его выращивания. С целью улучшения посевных качеств семян и энергии прорастания используют различные физические способы выведения их биологической системы из состояния покоя, в том числе и ультрафиолетовым (УФ) облучением, значительно ускоряющее синтез функционально активных веществ [1,2].

Установлено, что УФ-лучи с длиной волны 254, 313 и 365 нм вызывают активацию фенольного метаболизма в клетках растений. При этом стимулирующее действие облучения на всхожесть зависит от дозы и качества радиации [3]. Таким образом, исследования, направленные на повышение энергии прорастания и всхожесть семян декоративных растений интенсификацией выращивания посадочного материала с помощью

Адрес для корреспонденции: *Одилбеков Кувватбек. 736002, Республика Таджикистан, г.Хорог,ул. Холдорова, 1, Памирский биологический институт. E-mail: kuvvat@list.ru*

предпосевного УФ-облучения семян хвойных растений, имеют большую научную и практическую перспективу.

Объекты и методы исследования

Опыты по облучению семян туи пирамидальной, можжевельника шугнанского и биоты восточной проводились в лабораторных условиях с помощью лампы ДКСШ-1000, вмонтированной в лабораторный спектральный облучатель ЛОС-2 и лампы ДБ-60.

Интенсивности излучения определялись микровольтнанамперметром Ф-136 (табл. 1). Для создания необходимой длины волны применялся светофильтр. Интенсивность облучения при всех выбранных нами волнах равнялась 7 вт/м^2.

Таблица 1

Результаты измерений интенсивности излучения лампой ДКСШ-1000 и ДБ-60

Зона УФ-излучения	Спектральный диапазон, нм	Расстояние от лампы до объекта, см	Энергетическая освещенность, Вт/м^2
УФ-А	315- 400	70 50	25.5 33.0
УФ-В	280- 315	70 50	10 14
УФ-С	200- 280	70 50	6 7

Определение всхожести семян проводилось в термостате согласно ГОСТ 13056.6-97 «Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести» [4]. Для анализа отбиралась средняя проба с каждого вида, от пробы случайной выборкой взято по 100 семян. Сухие семена перед посевом облучались УФ-радиацией разной длины волн (254, 313 и 365 нм). Проращивание семян проводили в чашках Петри на фильтровальной бумаге, смоченной дистиллированной водой и обработанной раствором марганцовокислого калия при температуре 26°С в термостате. Количественные показатели энергии прорастания определялись на седьмой день, а всхожести и длины корешков проростков, облученных семян на двадцатый согласно методике [5].

Полевые исследования проводились на опытном участке Памирского ботанического сада в течение вегетационного периода 2016 г. по 4 вариантам: 1- контроль без обработки семян; 2- семена, обработанные химическим стимулятором роста ИУК (концентрация 10 мг/л); 3- облученные ультрафиолетом 254 нм экспозиции 60 мин. Опыты проводились в двукратной повторности по 50 семян каждая. Часть семян перед посевом замачивалась раствором ИУК в концентрации 10 мг/л в течение 24 ч.

Математико-статистический анализ полученных результатов проведен согласно методике Урбаха [6].

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты, приведенные в табл. 2, показывают, что предпосевная обработка семян УФ-радиацией разной длины волн приводит к увеличению как энергии прорастания, так и всхожести семян. Наилучший количественный результат энергии прорастания и всхожести семян наблюдается при облучении УФ-радиацией 254 нм в течение 60 мин с дозой 7 вт/м^2 у биоты восточной и туи западной. Средневолновая 313 нм и длинноволновая 360 нм УФ-радиации также стимулировали энергию прорастания и всхожести семян, но значительно меньше, чем коротковолновые. Из таблицы следует, что у биоты восточной наблюдается высокая энергия прорастания и всхожесть семян.

Таблица 2

Влияние УФ-радиации разной длины волн на энергию прорастания и всхожесть семян туи пирамидальной, можжевельника шугнанского и биоты восточной

Варианты опыта	Среднеарифметические значения всхожести, %	% к контролю
Туя западная (пирамидальная)		
Энергия прорастания		
Контроль	13.0 ± 0.6	100
254 нм 60 мин.	16.2 ± 0.7	114
313 нм 60 мин	14.8 ± 1.6	108
365 нм 60 мин	13.5 ± 0.9	100
Всхожесть		
Контроль	62.0 ± 1.7	100
254 нм 60 мин.	67.8 ± 1.8	107
313 нм 60 мин	65.2 ± 1.8	104
365 нм 60 мин	64.0 ±2.3	102
Можжевельник шугнанский		
Энергия прорастания		
Контроль	10.0 ± 0.2	100
254 нм 60 мин.	13.2 ± 0.5	116
313 нм 60 мин	11.8 ± 0.9	109
365 нм 60 мин	11.7 ± 0.7	108
Всхожесть		
Контроль	43.0 ± 1.0	100
254 нм 60 мин.	51.9 ± 1.1	107
313 нм 60 мин	45.7 ± 1.3	103
365 нм 60 мин	42.0 ±2.0	101
Биота восточная		
Энергия прорастания		
Контроль	32.0 ± 0.4	100
254 нм 60 мин.	39.2 ± 0.4	123
313 нм 60 мин	36.8 ± 1.0	115
365 нм 60 мин	33.5 ± 0.7	105
Всхожесть		
Контроль	83.1 ± 1.0	100
254 нм 60 мин.	89.7 ± 1.2	108
313 нм 60 мин	87.6 ± 1.4	106
365 нм 60 мин	87.0 ±2.0	105

Рис. Влияние предпосевной обработки семян коротковолновой ультрафиолетовой радиации на рост растений

В целом, при предпосевной обработке семян УФ-радиацией разной длины волн происходит увеличение средних значений энергии прорастания и всхожести семян у всех испытуемых видов.

Нами также проводились полевые исследования по влиянию предпосевной обработки семян УФ-радиацией разной длины волн на рост растений в условиях открытого грунта. На рисунке приведены результаты опытов двухгодичных растений, выращенных из семян, обработанных УФ-радиацией разной длины волн в экспозиции 60 мин и химическим стимулятором роста ИУК (концентрации 10 мг/л). Как следует из рисунка, коротковолновая УФ-радиация 254 нм у всех видов растений приводит к увеличению роста растений по сравнению с контролем. Обработка семян химическим стимулятором роста ИУК в сочетании с УФ-радиацией разной длины волн значительно увеличивает рост растений. Наибольшая разница в вариантах опыта наблюдалась у биоты восточной. Семена можжевельника шугнанского меньше реагировали на влияние УФ-радиацией в ранних стадиях онтогенеза. Так, если у биоты разница между вариантом 254 нм и контролем составляет от 12 до 23%, то у можжевельника шугнанского это разница равнялась 6-9%. Средневолновое 313 нм и длинноволновое 365 нм УФ-облучения также оказали стимулирующее действие на рост растений, однако по сравнению с коротковолновой радиацией 254 нм значительно меньше.

Ультрафиолетовое облучение заметно повлияло на энергию прорастания и всхожесть семян. В зависимости от культуры и выходных данных всхожесть обработанных семян превышает контрольные на 12- 23%, что в известной мере повышает его жизнеспособность

Таким образом, по предварительным данным можно сделать вывод, что предпосевная обработка семян ультрафиолетовой радиацией разной длины волн является одним из способов, который имеет хорошую перспективу в качестве стимулятора ростовых процессов. При этом данный способ экологически более выгоден по сравнению с традиционной химической стимуляцией семян, так как не загрязняет почву.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубров А.П. Действие ультрафиолетовой радиации на растения. – М.: Изд-во АН СССР, 1963, 124 с.
2. Акназаров О.А., Одилбеков К. Влияние предпосевной обработки семян УФ-лучами разной длины волн на ростовые процессы, уровень гормонов и продуктивность растений. – ДАН РТ, 2009, №2, с.34-39.
3. Рустамбекова А., Одилбеков К. Влияние предпосевной обработки семян УФ-Б радиацией на образование фенольных соединений в листьях растений. – In: 4th International Symposium on Edible Plant Resources and the bioactive ingredients. Dushanbe, Tajikistan, July 24 th to28th , 2014, pp.91-92.
4. ГОСТ 13056.6 - 75. Семена деревьев и кустарников. Методы определения всхожести. – М.: Изд-во стандартов, 1986, 39 с.
5. Урбах Ю.Математическая статистика для биологов и медиков. – М.:Изд-во АН СССР, 1964, 323 с.

Қ.ОДИЛБЕКОВ, Ч.ҚУРБОНБЕКОВ, О.А.АҚНАЗАРОВ*

ТАЪСИРИ ПЕШ АЗ КИШТ НУРБОРОНКУНИИ ТУХМӢ БО НУРҲОИ УЛТРАБУНАФШИ ГУНОГУНМАВҶ БА СИФАТИ САБЗИШИ РАСТАНИҲОИ СӮЗАНБАРГ

Институти биологии Помир ба номи Х.Юсуфбеков
Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон,
****Институти ботаника, физиология ва генетикаи растениҳои***
Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар мақола натиҷаҳои тадқиқотҳои лабораторӣ ва саҳрои оиди баланд бардоштани сифати сабзиши тухмии растаниҳои ороишӣ бо таъсири нурҳои ултрабунафш оварда шудааст. Натиҷаи таҷрибаҳои илмӣ оиди истифодабарии нурҳои ультарбунафш барои баровардани тухмии дарахтони сӯзанбарг аз ҳолати оромӣ нишон дода шудааст.

Калимаҳои калидӣ: нурҳои ултрабунафш, сифати сабзиши тухмӣ, дарахтони ороишӣ, энергияи расиш, қобилияти сабзиш.

K.ODILBEKOV, J.KURBONBEKOV, O.A.AKNAZAROV*

DIFFERENT WAVE OF UV RADIATION PRETREATMENT OF SEEDS ON THE SOWING QUALITY OF OF CONIFEROUS PLANTS

The Pamir Biological Institute named Kh. Jusufbekov,
Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan,
*[*]**Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics,***
Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan

In this work the laboratory and field research on the increasing the sowing quality of decorative plants under the ultraviolet irradiation are presents. The results of experiments on using of UV – treatment for prevention of seeds, from the dormitory conditions will be applied to decorative horticulture.

Key words: ultraviolet irradiation, sowing quality of seeds, decorative plants, germination energy, germination.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 633.11:581.13

Т.Ш.АВЕЗОВ, А.ЭРГАШЕВ

ВЛИЯНИЕ АНТИОКСИДАНТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ И ИНТЕНСИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА У НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ

Институт ботаники, физиологии и генетики растений
АН Республики Таджикистан
Поступила в редакцию 24.10.2018 г.

Установлено, что обработка семян сортов мягкой и твердой пшеницы путём замачивания в растворе витамина С, α-токоферола и ферроцитрата цинка повышает содержание фотосинтетических пигментов. Такая же закономерность наблюдалась у 5-7-дневных проростков, выращенных в условиях почвенной засухи. Обнаружено, что изменчивость содержания пигментов зависит от вида антиоксиданта, вида пшеницы и вида пигмента (хл. a, b и каротиноидов).

Ключевые слова: пшеница, антиоксиданты, прорастание, засуха, пигмент.

В природных условиях растения в течение вегетации попадают под воздействие различных стрессоров, таких как температурный, водный солевой и др., в результате чего происходят изменения в ходе многих физиологических процессов.

Комплексная оценка влияния фитогормональных препаратов и других биологически активных веществ на морфо-физиологические (рост, развитие, продуктивность) и биохимические (накопление метаболитов, липидов, активность ферментов) показатели могут быть основанием для регулирования ростовых и репродуктивных процессов, повышения урожайности и его качества. Механизмы адаптации растений к действию стрессоров достаточно разнообразны. Часто они характеризуются высоким содержанием таких антиоксидантов, как аскорбиновая кислота, каратиноиды, α-токоферол, глютатион и др.

Известно, что универсальной реакцией растительной клетки на экстремальные условия внешней среды является активизация процесса перекисного окисления липидов. Растения имеют разные эффективные системы защиты от окислительного стресса. Одним из таких механизмов является повышение содержания антиоксидантов, которые способны реагировать с кислородными радикалами и, тем самым, снижать их концентрацию и реактивность.

В течение вегетации растения подвергаются воздействию различных неблагоприятных факторов внешней среды (перепады температуры, влажности, интенсивности сол-

Адрес для корреспонденции: *Авезов Тагоймурод Шомуродович. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. Email: ergash42@mail.ru*

нечной радиации и т.д.). Известно, что некоторые соединения, являясь вторичными метаболитами, накапливаются в различных органах в ответ на действие стрессоров и повышают адаптивность растений (фенольные соединения, кумарины, гликозиды, алкалоиды, полимерные углеводы и др.).

Таджикистан имеет резко континентальный климат и часто посевы сельскохозяйственных культур в течение онтогенеза подвергаются воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, в том числе влиянию температурного, водного и солевого стресса [1]. Все это приводит к активизации увеличения образования во внутриклеточной среде активных форм кислорода [2], что вызывает окислительный стресс. Это, в свою очередь, подавляет многие физиолого-биохимические процессы, то есть является мощным ингибирующим фактором. В оптимальных условиях соотношение образования и расхода активных форм кислорода поддерживается за счет многокомпонентной системы защиты, состоящей из более сложных (ферменты, гормоны) и простых метаболитов - антиоксидантов (витамин С, глутатион, фенольные соединения и др.) [3].

Адаптационные способности сельскохозяйственных растений можно повышать и путем предпосевной обработки семян антиоксидантными препаратами. Это особенно важно для зерновых (пшеница) культур в условиях жаркого климата Таджикистана.

Целью настоящей работы являлось изучение действия природных антиоксидантов (α-токоферол, аскорбиновая кислота) и синтезированного (ферроцитрат цинка) препарата на прорастание семян и содержание фотосинтетических пигментов 5-7-дневных проростков сортов пшеницы и их устойчивость к условиям почвенной засухи.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись сорта мягкой (*Triticum astivum* L. – Зафар) и твердой (*Triticum durum* Desf. – Президент) пшеницы. Семена замачивали в растворе препаратов (0.1% α-токоферол, 0.5% – аскорбиновая кислота, 0.5% – ферросцитрат цинка) в течение 24 ч., контролем служило замачивание семян в дистиллированной воде. Семена проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге (в каждой чашке по 50 шт. семян), в термостате при 25-26^{o}С. В первой серии опытов (до 7 дней) определяли морфометрические показатели растений, в том числе линейный рост проростков, размер листьев, длина корней и общая оводненность листьев.

Интенсивность фотосинтеза определяли газометрическим методом на приборе Инфралит – IV [4]. Содержание пигментов в листьях определяли в 80% ацетоне, измерения проводили на приборе Спекол-II при 440.5, 622, 644 нм, расчеты вели по уравнению Хольма-Веттштейна [5].

Во второй серии опытов замоченные в препарате семена проращивали в вегетационных сосудах с 10-12 кг почвы. Исследования проводили в трех биологических повторностях. Для математической обработки полученных данных использовали программу Excel-2007. В таблице и на рисунке приведены среднеарифметические значения определения и их стандартное отклонение.

Результаты и их обсуждение

Обработка семян аскорбиновой кислотой и ферроцитратом цинка способствовала более интенсивному росту проростков (на 16-18% по сравнению с контролем). Однако обработка семян препаратом α-токоферол задерживает прорастание семян и рост проростков на 12-15%.

Известно, что антиоксиданты (пролин, α-токоферол, витамин С и др.) играют важную защитную роль при воздействии таких экологических стрессовых факторов, как высокая температура, засуха, засоление и во-вторых, обработка семян антиоксидантами впоследствии повышая защитную систему, способствует формированию толерантности растений к стрессорам [6].

Таблица 1

Влияние предпосевной обработки семян антиоксидантами на содержание фотосинтетических пигментов проростков пшеницы сорта Зафар при различных условиях водообеспечения (мг/г сыр. массы)

Варианты опыта	Хл а	Хл b	a+b	a/b	Каротиноиды	Хл/К
Контроль(полив)						
Контроль* вода	1.98±0.03	0.82±0.03	2.80	2.41	0.90±0.03	3.11
Опыт** 0.1% α - ТОК	2.63±0.02	0.85±0.02	3.48	3.09	1.08±0.02	3.22
Опыт** 0.5% ФЦ	2.43±0.03	0.85±0.02	3.28	2.85	1.02±0.03	3.21
Опыт ** 0.5% АСК	2.51±0.02	0.83±0.04	3.34	3.02	1.03±0.01	3.24
Опыт (засуха)						
Контроль* вода	1.84±0.03	0.68±0.02	2.52	2.85	0.98±0.03	2.57
Опыт** 0.1% α -ТОК	2.56±0.03	0.69±0.04	3.15	3.85	1.16±0.01	2.71
Опыт** 0.5% ФЦ	2.27±0.03	0.62±0.02	2.98	2.87	1.23±0.04	2.42
Опыт** 0.5% АСК	2.42±0.05	0.71±0.06	3.13	3.41	1.18±0.04	2.65

Примечание:* контроль – замоченные водой, **опыт, замоченные в растворе α-ТОК – α-токоферол, ФЦ – ферроцитрат цинка; АСК – аскорбиновая кислота.

Полученные результаты показывают (табл. 1, 2), что в условиях достаточного водоснабжения и почвенной засухи обработка семян сорта Зафар α-токоферолом, ферроцитратом цинка и витамином С приводила, по сравнению с замачиванием семян в воде, к повышению содержания хлорофилла а. В то же время, в этих же условиях, при поливе, содержание хл b во всех вариантах обработки семян остается практически на одинаковом уровне, а на фоне почвенной засухи содержание хл b на вариантах замачивания семян водой, с α-токоферолом и ферроцитратом цинка заметно снижается, а при обработке витамином С содержание хл а и хл b, наоборот, повышается. Это наблюдается как в варианте «полив» (хл b), так и варианте «засуха» (хл а и хл b). Такая же закономерность наблюдается по сумме хлорофиллов a и b. Содержание суммы каротиноидов как в условиях полива, так и почвенной засухи при замачивании семян испытанными препаратами увеличивается. Это более заметно происходило на фоне почвенной засухи. У сорта Президент замачивание семян в испытанных препаратах оказало неоднозначное воздействие на содержание фотосинтетических пигментов. Так, замачивание семян в α-токофероле незначительно снизило содержание хл a и, наоборот, повысило содержание хл b. Замачивание ферроцитратом цинка заметно уменьшило количество хлорофилла a, а содержание хл b оставалось почти на уровне контроля (замоченные водой).

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки семян антиоксидантами на содержание фотосинтетических пигментов проростков пшеницы сорта Президент при различных условиях водообеспечения (мг/г сыр. массы)

Варианты опыта	Хл a	Хл b	a+b	a/b	Каротиноиды	Хл/К
Контроль(полив)						
Контроль* вода	1.74±0.02	0.71±0.04	2.45	2.45	0.98±0.03	2.5
Опыт** 0.1% α-ТОК	1.64±0.04	0.85±0.04	2.49	1.92	1.11±0.02	2.24
Опыт** 0.5% ФЦ	1.57±0.04	0.75±0.04	2.32	2.09	1.06±0.04	2.19
Опыт** 0.5% АСК	1.71±0.02	0.68±0.03	2.38	2.55	1.08±0.04	2.20
Опыт (засуха)						
Контроль* вода	1.58±0.05	0.57±0.03	2.15	2.77	1.15±0.01	1.87
Опыт** 0.1% α- ТОК	1.46±0.04	0.77±0.04	2.23	1.89	1.29±0.04	1.73
Опыт** 0.5% ФЦ	1.55±0.05	0.71±0.02	2.26	2.03	1.19±0.02	1.90
Опыт** 0.5% АСК	1.49±0.02	0.70±0.02	2.19	1.98	1.18±0.02	1.85

Примечание: *контроль - замоченные водой, **опыт, замоченные в: α-ТОК - α-токоферол, ФЦ - ферроцитрат цинка; АСК – аскорбиновая кислота.

Обработка семян аскорбиновой кислотой практически не изменило содержание зеленых пигментов (хл a и хл b). В контрольном варианте в целом, сумма зеленых и желтых пигментов при предпосевном замачивании семян водой остаются без существенных измененный. Таким образом, на основании полученных нами данных можно прийти к заключению, что применение антиоксидантов при замочке семян перед посевом приводит к повышению содержания фотосинтетических пигментов у 5-7-дневных проростков сортов мягкой и твердой пшеницы на фоне почвенной засухи.

Как видно, предпосевная обработка семян антиоксидантными препаратами (α-токоферол, аскорбиновая кислота, комплексное соединение ФЦ) заметно активирует интенсивность фотосинтеза флаговых листьев сортов мягкой пшеницы Алекс и Краснодар, как на фоне оптимального водоснабжения (контроль), так и при низкой влажности почвы (55-60% от ППВ - опыт). При этом можно заметить, что положительный эффект проявляется больше в условиях почвенной засухи и это особенно четко проявляется у сорта Краснодар.

Таблица 3

Интенсивность фотосинтеза флаговых листьев сортов пшеницы (мг CO_2/дм^2·ч) при предпосевной обработке семян антиоксидантными препаратами в различных условиях водообеспечения растений

Объект исследований	Условия выращивания	Варианты опыта			
		контроль (вода)	α-ТОК	ФЦ	АСК
Алекс*	Контроль (полив)	24.4±0.4	29.4±0.9	31.4±0.3	30.0±0.9
	Опыт (засуха)	15.4±0.5	16.7±0.6	18.7±0.7	16.2±0.5
Краснодар*	Контроль (полив)	22.4±0.3	24.0±0.5	26.2±0.4	25.6±0.2
	Опыт (засуха)	14.7±0.7	16.0±0.6	18.1±0.7	16.7±0.4

Примечание: * - летний посев пшеницы в сосудах, время измерений $11^{\underline{00}}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. – М.:Высшая школа, 2006, 740 с.
2. Wang W., Winocur B., Altman A. Plants responses to groght, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance. Planta, 2003. v. 218, pp. 1-14.
3. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. – М.: Книжный дом, 2007, 139 с.
4. Карпушкин Л.Т. Применение инфракрасного газоанализатора для изучения CO_2-газообмена растений. - Биофизические методы в физиологии растений. – М.: Наука, 1971, с. 44-71.
5. Шлык А.А. Определение хлорофилла и каротиноидов в экстрактах зеленых листьев. Биохимические методы в физиологии растений. – М.: Наука, 1974.
6. Давлятназарова З.Б., Киёмова З.С., Норкулов Н.Х., Ашуров С.Х., Алиев К.А. – ДАН РТ, 2013, т. 56, № 9, с. 767-749.

Т.Ш.АВЕЗОВ, А.ЭРГАШЕВ

ТАЪСИРИ АНТИОКСИДАНТҲО БА МИҚДОРИ ПИГМЕНТҲОИ ФОТОСИНТЕТИКӢ ВА ШИДДАТНОКИИ ФОТОСИНТЕЗИ БАЪЗЕ НАВЪҲОИ ГАНДУМ

Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳои

Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон

Коркарди дони навъҳои гандуми мулоим ва сахт бо роҳи тар намудани онҳо дар маҳлули витамини С, α-токоферол ва ферроситрати синк (руҳ) миқдори пигментҳои фотосинтетикии майсаҳои 5-7 - рӯзаро зиёд менамояд. Чунин қонуният дар майсаҳои дар шароити хушкии хок парвариш шуда низ ба назар мерасад. Тағйироти миқдории пигментҳо аз намуди антиоксидант, намуди гандум ва пигмент (хлорофилҳои а, b ва каротиноидҳо) вобастагӣ дорад.

Калимаҳои калидӣ: гандум, антиоксидантҳо, сабзиш, хушкӣ, пигмент.

T.SH.AVEZOV, A.ERGASHEV

THE EFFECT OF ANTIOXIDANTS ON THE CONTENT OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENT AND THE INTENSITY OF PHOTOSYNTHESIS IN SOME WHEAT VARIETIES

Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics,
Academy of Science of the Republic of Tajikistan

Processing of seeds of *Triticum aestivum* and *Triticum durum* varieties by steeping in a solution of vitamin C, α-tocopherol and zinc ferrositrate increases the content of photosynthetic pigment of 5-7 day seedlings. The same regularity was observed in seedlings growned under the soil drought conditions. The quantitative variability of the pigment content depended on the type of antioxidant, the type of wheat and the pigment type (chl. a, b, and carotenoids).

Key words*:* wheat, antioxidant, germination, drought, pigment.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 581.132.633.11

М.М.РАХИМОВ, М.Б.НИЯЗМУХАМЕДОВА*

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА ПО ОРГАНАМ ПШЕНИЦЫ В ПРОЦЕССЕ ВЕГЕТАЦИИ В РАЗНЫХ АБИОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Таджикский государственный педагогический университет имени С.Айни,
****Институт ботаники, физиологии и генетики растений***
АН Республики Таджикистан
Поступила в редакцию 29.05.2019 г.

В работе приводятся результаты изучения распределения сухой биомассы по органам растений трёх сортов пшеницы в основные фазы развития растений местной селекции и интродуцированной в Таджикистан, выращенных в условиях богары и полива. Выявлены различия по степени аттракции ассимилятов у изученных генотипов пшеницы, что сказывается на формировании колоса и, в конечном итоге, на продуктивность и засухоустойчивость растений. Показатель «донорно-акцепторные отношения» между органами растений пшеницы можно использовать для составления модели «идеального типа (сорта) пшеницы» при выращивании в условиях Таджикистана.

Ключевые слова: пшеница, листья, стебель, колос, корень, биомасса, процесс вегетации, богара, полив.

Роль селекции в повышении продуктивности растений у современных сортов проявилась, главным образом, в изменении морфогенеза, то есть генетическом улучшении структуры растений, включая важнейший фактор продукционного процесса — донорно-акцепторные отношения [1-5].

Изучение особенностей накопления, распределения и перераспределения биомассы сортов представляет большой интерес с точки зрения главного вопроса морфологической структуры растений: каковы возможности дальнейшего увеличения массы колоса относительно массы вегетативных органов и, в первую очередь, листьев.

Актуальным по-прежнему остается изучение значимости ростовых функций органов, или распределение сухого вещества по органам растений, для оценки продуктивности и засухоустойчивости генотипов пшеницы.

Наибольший интерес с позиции селекционера представляет отношения между наливающимся колосом и ассимиляционным аппаратом. Изучение этого вопроса позволяет

Адрес для корреспонденции: *Ниязмухамедова Мукадам Боботжановна. 734063, Республика Таджикистан, ул. Айни, 299/2, Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. E-mail: mukadam.44@mail.ru*

определить в каждом конкретном случае, что ограничивает урожай растения - производительность ассимиляционного аппарата или аттрагирующая мощность колоса [6,7].

Настоящая работа посвящена изучению «донорно-акцепторных отношений» между органами растения и использованию этих показателей для сравнительной оценки потенциальной продуктивности местных и интродуцированных в Таджикистане сортов пшеницы в различных экологических условиях.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования служили местные сорта пшеницы Зафар, Хуросон и интродуцированный сорт Купава. Сорт Зафар выведен в корпорации «Хуроквори» и агрофирме «Табиат», районирован в Республике Таджикистан, сорт Хуросон селекции Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ, а сорт Купава получен из Краснодарского НИИ сельского хозяйства им. П.П.Лукьяненко (Российская Федерация).

Исследования проводились на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ (г.Душанбе) и на опытном участке хозяйства «Бобои Али» в районе Джами Хатлонской области Республики Таджикистан.

Опыты были заложены в двух вариантах. На экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ (Душанбе, 830 м над ур.м.) пшеницу выращивали без полива и одновременно - на поливных землях в хозяйстве «Бобои Али» (район Джами, Хатлонская область, 650 м над ур.м.).

Посевы проводили в последней декаде ноября на богарных землях Применяли общепринятые в Республики Таджикистан агротехнологии выращивания пшеницы [8,9]. Применяли широкорядный ленточный посев (расстояние между рядками 20-25 см). Размер делянок 2х2 м. Азотные и фосфорные удобрения вносили три раза: в фазах трубкования, колошения-цветения и молочной спелости.

Для характеристики потребляющих ассимиляты органов (акцепторов) в течение вегетации растений измеряли массу отдельных надземных органов путём их расчленения и высушивания до постоянного веса в термостате. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по Б.А.Доспехову [10] с использованием программы *Microsoft Excel 2010.*

Результаты и их обсуждение

Основным показателем, характеризующим состояние донорно-акцепторных отношений между ассимилирующими и потребляющими органами, может служить распределение сухого вещества по органам растения в период его вегетации. Результаты анализа распределения биомассы по органам пшеницы в условиях богары и полива в различные фазы развития растений представлены на рис.1.

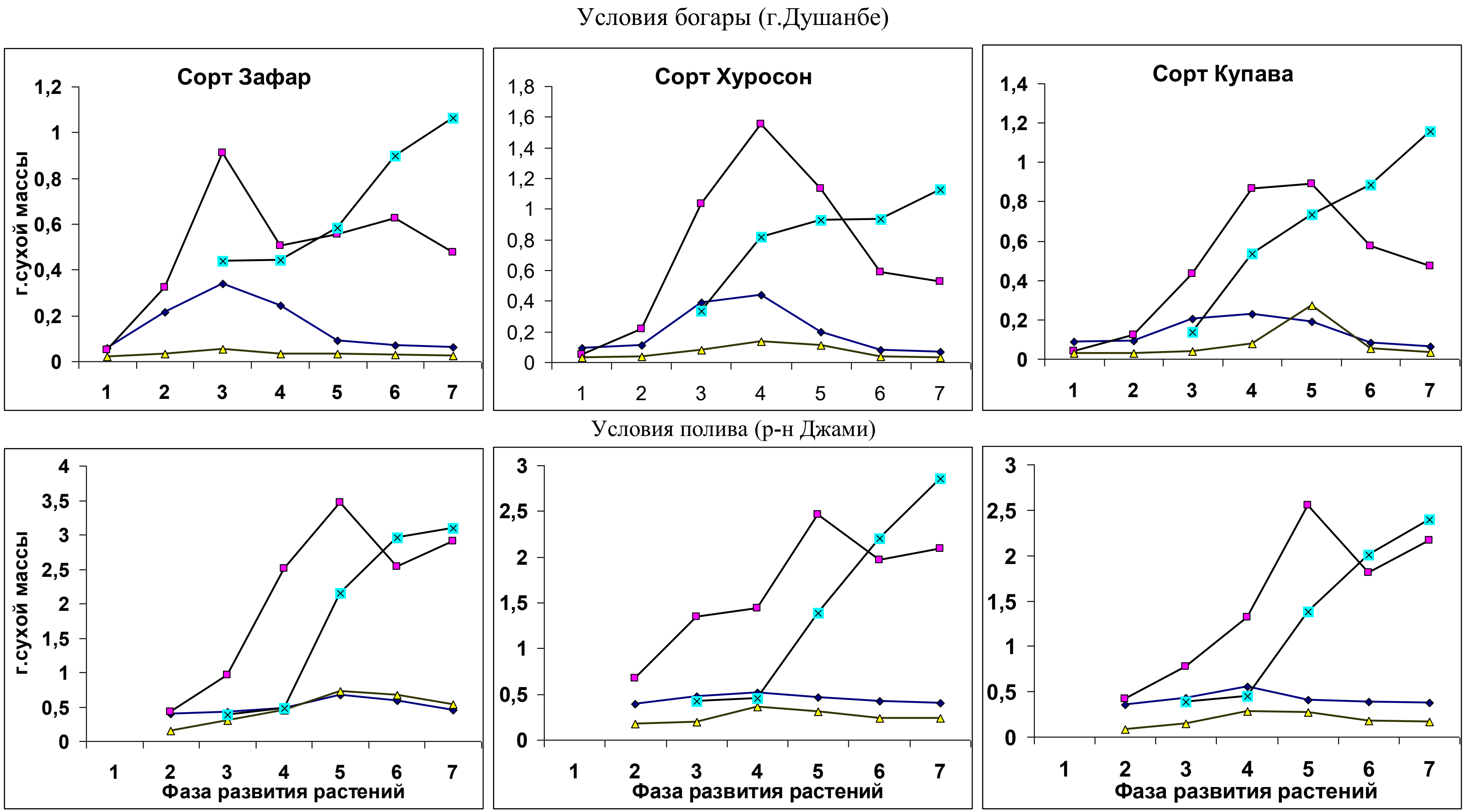


Рисунок 1. Распределение сухой биомассы по органам пшеницы (г), выращенной в разных условиях возделывания.
Фазы развития растений*: 1 – кущение;2 – трубкование;3 – колошение;4 – цветение;5 – молочная спелость;6 – восковая спелость;7 – созревание.*

- листья; - стебель; - корни; - колос.

Как видно из этих данных, в условиях богары на начальных этапах развития растений, в фазе кущения у всех сортов пшеницы основными потребителями ассимилятов являются растущие листья (45.2-55.7%) и стебель (26.0-39.7%). В фазе трубкования значительная часть ассимилятов сосредоточивалась, в основном, в стебле (52.3-62.8%) и в листьях (32.9-38.3%).

С переходом растений пшеницы в репродуктивную фазу, с появлением новых акцепторов – колоса и частей колоса в фазах колошения и цветения изменился характер распределения ассимилятов. Уменьшилась масса листьев и их доля в общей фитомассе на 19.4-25.2% и 13.4-20.0%, соответственно по фазам развития. Основной поток (53.3-56.4%) продуктов фотосинтеза направлялся на рост стебля и формирование колоса (27.8-36.2%).

В фазах молочной и восковой спелости, в период налива и формирования зерна происходило переключение (смена) акцепторных функций листа на донорскую, и основным потребителем ассимилятов становится колос – от 54.9 до 56.9% продуктов фотосинтеза расходовалось на формирование колоса и компонентов урожая.

Анализ характера распределения сухой биомассы по органам растения у трёх сортов пшеницы, выращенной в условиях полива показал, что в течение вегетации по фазам развития растений повторялись те же закономерности по распределению и перераспределению продуктов фотосинтеза по органам, которые наблюдались в условиях богары. Различие заключалось в том, что биомасса целого растения у изученных сортов на поливе была в 2.7- 4.2 раза выше, чем на богаре, а расход продуктов фотосинтеза на налив и формирование зерна был ниже - 44.3-51.1% соответственно и $К_{хоз.}$ в этих условиях был ниже – 0.32-0.36. Эти факты указывают на определяющую роль характера распределения и использования ассимилятов в формировании и накоплении урожая.

В условиях полива по показателям сухой биомассы целого растения сорт Зафар превосходил сортов Хуросон и Купаву в 1.5 раза, в фазе молочной спелости.

В условиях богары величина накопления биомассы по органам была очень низкой по сравнению с пшеницей, выращенной на поливе. Так, у пшеницы сорта Зафар максимальная биомасса органов наблюдается в фазу колошения - лист, стебель и корень – 0.338 г.; 0.910 г.; 0.054 г. сухой массы, соответственно. У пшеницы сорта Хуросон в фазе цветения биомасса всех органов была максимальной. В условиях богары, «дискомфортно» чувствовала себя сорт Купава. Биомасса всех органов у этого сорта была намного ниже, по сравнению с местными сортами (Зафар и Хуросон), как на богаре, так и, особенно, в условиях полива.

По нашим данным, сухая биомасса листьев, стебля и, особенно, корней в фазе восковой спелости уменьшилась за счет того, что было частичное усыхание вегетативных органов, а увеличение массы колоса происходило за счёт перекачки пластических веществ в колос из всех органов для формирования полноценного зерна, за счёт активного процесса утилизации пластических веществ.

Донорно-акцепторные отношения между ассимилирующими и потребляющими ассимиляты органами можно охарактеризовать на основании определения коэффициентов соотношения «колос : стебель», «колос : листья»

Результаты определения этих соотношений у трёх изученных сортов пшеницы, выращенной в условиях полива и богары представлены в таблице, из которой видно, что в условиях богары коэффициент соотношения «колос : листья» от фазы цветения до фазы восковой спелости увеличивался более чем в 7 раз у пшеницы сорта Зафар, у Хуросон - в 6.4 раза и у сорта Купавы - более чем в 4.7 раза.

Таблица

Коэффициент донорно-акцепторных отношений ($К_{ДАО}$) между колосом и листьями, колосом и стеблем

Опыт	Сорт	Фазы развития растений	Сухая биомасса, г			$К_{ДАО}$		Урожайность, г/м^2
			листа	стебля	колоса	колос/лист	колос/стебель	
В условиях богары	Зафар	колошение	0.338	0.910	0.439	1.299	0.482	416.0
		цветение	0.245	0.503	0.444	1.812	0.883	
		молочная спелость	0.091	0.556	0.583	6.407	1.049	
		восковая спелость	0.069	0.625	0.880	12.75	1.408	
	Хуросон	колошение	0.388	1.03	0.331	0.853	0.321	325.0
		цветение	0.438	1.554	0.817	1.865	0.526	
		молочная спелость	0.195	1.135	0.929	4.764	0.818	
		восковая спелость	0.079	0.589	0.932	11.797	1.582	
	Купава	колошение	0.205	0.433	0.135	0.659	0.312	362.7
		цветение	0.229	0.863	0.537	2.345	0.622	
		молочная спелость	0.189	0.892	0.733	3.878	0.821	
		восковая спелость	0.081	0.574	0.887	10.951	1.545	
В условиях полива	Зафар	колошение	0.425	1.120	0.416	0.979	0.371	898.0
		цветение	0.484	2.511	0.478	0.988	0.190	
		молочная спелость	0.677	3.469	2.149	3.174	0.619	
		восковая спелость	0.594	2.537	2.96	4.98	1.167	
	Хуросон	колошение	0.481	1.349	0.425	0.884	0.315	894.0
		цветение	0.517	1.436	0.452	0.874	0.315	
		молочная спелость	0.465	2.466	1.386	2.981	0.562	
		восковая спелость	0.422	1.969	2.204	5.223	1.119	
	Купава	колошение	0.428	0.776	0.384	0.897	0.495	740.2
		цветение	0.551	1.312	0.452	0.820	0.345	
		молочная спелость	0.406	2.552	1.38	3.399	0.541	
		восковая спелость	0.389	1.807	2.012	5.172	1.113	

Коэффициент соотношения «колос : стебель» в условиях полива от фазы цветения до фазы восковой спелости также увеличился в 6 раз у сорта Зафар, в 3.5 раза у сорта Хуросон и в 3.2 раза у сорта Купавы. Коэффициент реализации колоса (КРК) у изученных нами генотипов был высок. Это говорит о том, что начиная с фазы цветения, распределение и транспорт пластических веществ в основном направлены в колос. Увеличение биомассы колоса происходило за счёт транспорта ассимилятов из стебля и из листьев.

Динамика накопления массы колоса в условиях богары заметно опережала показатели у изученных сортообразцов пшеницы, с момента цветения отмечено более выгодное для колоса распределение сухого вещества между колосом и вегетативной частью, а именно – колос : лист, колос : стебель. По-видимому, условия богары, способствовали тому, что нагрузка на единицу ассимиляционного аппарата в период налива зерна выше и вероятность включения механизмов вторичного использования структурных веществ вегетативной массы (реутилизации) больше. КРК - высокий, и у колоса нет недостатка в ассимилятах в период налива зерна.

Анализ распределения биомассы между органами растения в фазе цветения позволит оценить потенциальную продуктивность изученных генотипов и выявить у них донорно-акцепторные отношения между колосом и вегетативными органами (лист, стебель), особенно в период формирования и налива зерновок.

Результаты исследований показали, что биомасса органов сильно варьирует по годам. Так, в условиях полива все изученные нами генотипы пшеницы имели хороший прирост биомассы листьев, стебля и колоса в процессе вегетации по сравнению с приростом биомассы этих органов в условиях богары. Изученные генотипы пшеницы сильно отличались по динамике накопления биомассы колоса, листьев и стебля, по урожаю зерна в расчёте на 1 $м^2$.

Так, в условиях богары, накопление биомассы зрелого зерна и урожай зерна пшеницы с 1 $м^2$ в 2.5 раза ниже, чем урожай пшеницы, выращенной на поливе. Коэффициенты соотношения «массы колос : листья» и «массы колос: стебель» в условиях богары был высоким в фазе восковой спелости, биомасса листьев и стебля сильно уменьшились за счёт усыхания и опадения листьев.

Следовательно, в условиях богары, прирост биомассы колоса происходил за счёт интенсивной реутилизации и активного использования запасных структурных веществ. В условиях полива коэффициент соотношения «колос: листья» увеличился от фазы цветения до фазы зрелого зерна в 5-6 раз, «колос: стебель» от 3.2 до 6.5 раза. КРК у изученных нами генотипов был очень высок, что свидетельствует о том, что в момент цветения наблюдается более выгодное для колоса распределение сухого вещества между колосом и вегетативной частью (лист, стебель) растения.

У пшеницы сорта Зафар до конца вегетации наблюдается хороший прирост биомассы вегетативных органов по сравнению с сортами Хуросон и Купава. Этот сорт имеет самый высокий КРК, так как у него нет относительной недостаточности фонда ассимилятов в период налива зерна.

У всех изученных нами генотипов был получен хороший урожай зерна с 1 $м^2$, но самый высокий показатель наблюдается у пшеницы сорта Зафар. Пшеница сорта Зафар в условиях полива к концу вегетации успевала сформировать и довести до созревания зерновки, хотя в условиях повышенной влажности сильно поражалась различной фитопатологией.

В условиях богары коэффициент соотношения биомассы «колос : листья» и «колос : стебель» в фазу восковой спелости у изученных сортов пшеницы в 10-12 раз превышал таковые коэффициенты в фазу колошения. В условиях полива коэффициент соотношения «колос : листья» и «колос : стебель» при сравнении их биомасс от фазы колошения до фазы восковой спелости был в пределах от 5 до 5.5 раз. При анализе коэффициентов соотношений прослеживается влияние колоса, стебля и листьев в формировании зерна.

По урожаю зерна сорта пшеницы, выращенные на богаре, имели 416 г/$м^2$ у сорта Зафар, а у пшеницы сортов Хуросон и Купавы 325 г/$м^2$ и 362 г/$м^2$, соответственно. В условиях полива у сорта Зафар был собран урожай зерна 898 г/$м^2$. У сортов пшеницы Хуросон и Купава урожай зерна с 1 $м^2$ был 894 г и 740 г - соответственно.

Таким образом, коэффициент реализации колоса, показывающий потенциальные возможности колоса в разных условиях выращивания позволил оценить (ранжировать) сорта на засухоустойчивость в любой год, а также выявить устойчивость и к другим факторам внешней среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эванс Л.Т. Фотосинтетическая активность и распределение продуктов фотосинтеза. - Химия и обеспечение человечества пищей. Пер. с анг. – М.: Мир, 1986, с.556-568.
2. Мокроносов А.Т. Донорно-акцепторные отношения в онтогенезе растений. Физиология фотосинтеза. – М.: Наука, 1982, с.235-250.
3. Мокроносов А.Т. Взаимосвязь фотосинтеза и функций роста.- Фотосинтез и продукционный процесс. – М.: Наука, 1988, с.109-121.
4. Чиков В.И. Фотосинтез и транспорт ассимилятов. – М.: Наука, 1987, 188 с.
5. Абдуллаев Х.А., Негматов М.Н., Негматов Б.М., Саиднабиев М.М., Гиёсиддинов Б.Б., Солиева Б.А., Каримов Х.Х. Донорно-акцепторные отношения у растений хлопчатника с различной степенью развития опушенности семян. – ДАН РТ. 2010, т.53, №10, с.797-802.
6. Кумаков В.А., Евдокимова О.А., Буянова М.А. Распределение сухого вещества между органами в связи с продуктивностью и засухоустойчивостью сортов пшеницы. – Физиология растений. – М.: 2001, т. 48. № 3, с. 421-426.
7. Рахимов М.М., Ниязмухамедова М.Б., Гулов Е.А., Пулодов М., Камолов Н., Косумбекова Ф.А. Аттрагирующая способность колоса пшеницы, выращенной в разных экологических и агротехнических условиях. – ДАН РТ, 2011, т.54. №6, с.504-508.
8. Научная система ведения сельского хозяйства Таджикистана. – Душанбе: Матбуот, 2009, 764 с.

9. Научно-обоснованная система земледелия Таджикской ССР. – Душанбе: Ирфон, 1984, 498 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985, 352 с.

М.М.РАҲИМОВ, М.Б.НИЯЗМУХАМЕДОВА*

ТАҚСИМОТИ БИОМАССАИ ХУШК БАЙНИ УЗВҲОИ ГАНДУМ ДАР РАВАНДИ НАШЪУНАМО ДАР ШАРОИТҲОИ АБИОТИКИИ ГУНОГУН КИШТКАРДАШУДА

Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С.Айнӣ,
[*]Институти ботаника, физиология ва генетикаи растаниҳои Академияи илмҳои ҶумҳурииТоҷикистон

Дар мақолаи мазкур доир ба омӯзиши натиҷаҳои тақсимоти маводи хушк дар байни узвҳои гуногуни се навъи гандуми маҳаллӣ ва як навъи аз хориҷ ба Тоҷикистон овардашуда дар марҳилаҳои гуногуни рушди растанӣ, ки дар шароити хушкӣ ва обӣ парвариш ёфтаанд, маълумот гирд оварда шудааст. Фарқиятҳо аз рӯи дараҷаи ҷазоббияти моддахо дар генотипҳои гуногуни гандум, ки ба ташаккулёбии хӯша ва дар охир ба ҳосилнокии растаниҳо оварда мерасонад, муайян карда шудааст. Нишондиҳандаи "муносибатҳои донору аксепторӣ" дар байни узвҳои гандум барои тарҳрезии модели "навъи беҳтарини гандум" ҳангоми парвариш дар Тоҷикистон, истифода кардан мумкин аст.

Калимаҳои калидӣ: гандум, баргҳо, тана, хӯша, реша, биомасса, раванди нашъунамо, лалмӣ, обӣ.

M.M.RAKHIMOV, M.B.NIYAZMUKHAMEDOVA*

THE DISTRIBUTION OF BIOMASS BETWEEN ORGANS OF WHEAT GROWING IN DIFFERENT ABIOTIC CONDITIONS

S.Ainy Tajik State Pedagogical University,
[*]Institute of Botany, Plants Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan

In this article the results of studies on the distribution of biomass in the wheat organs of three wheat varieties of local breeding and introduced into Tajikistan in various phases of plant development growtn under rain dress and irrigation, are presents The differences in the level of assimilation of different genotypes of wheat are revealed, which affects the spike formation and, ultimately, the productivity of plants. The traits of «source – sink relation» between wheat plant organs should be used to create a model of the «ideal type (variety)» of wheat for cultivation in the conditions of Tajikistan.

Key words: wheat, leaves, stem, ear, root, biomass, process of vegetation, bogara, watering.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

БИОХИМИЯ

УДК 581.1:577

М.А.БАБАДЖАНОВА, А.К.МИРЗОРАХИМОВ, А.К.САЙФУДИНОВ

ВЛИЯНИЕ КИНЕТИНА *IN VITRO* НА РИБУЛОЗО*БИС*ФОСФАТКАРБОКСИЛАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ МУЛЬТИФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА ЦИКЛА КАЛЬВИНА В ЭКСТРАКТАХ ИЗ ЛИСТЬЕВ АРАБИДОПСИСА

Таджикский национальный университет

Поступила в редакцию 21.01.2019 г.

В статье приведены данные экспериментальных исследований по изучению влияния различных концентраций кинетина в реакционной среде на рибулозобисфосфаткарбоксилазную активность мультиферментного комплекса цикла Кальвина в экстрактах из листьев арабидопсиса.

Ключевые слова: кинетин, активность, рибулозобисфосфаткарбоксилаза/оксигеназа, мультиферментный комплекс, цикл Кальвина, арабидопсис.

Из всех фитогормонов наиболее изученным оказалось действие цитокининов на структуру и функциональную активность фотосинтетического аппарата различных растений [1-3].

Геном арабидопсиса состоит из почти 24 тысяч генов. В связи с этим арабидопсис является удобным объектом для генетико-биохимических исследований на молекулярном уровне. Ключевым ферментом ассимиляции углекислоты при фотосинтезе (цикла Кальвина) является рибулозобисфосфаткарбоксилаза/оксигеназа (КФ 4.1.1.39).

Многими исследователями было установлено [1-3] возрастание синтеза РБФК/О при обработке растений кинетином. По-видимому, возрастание синтеза РБФК/О было обусловлено регуляцией кинетином генной экспрессии.

Достижения последних лет позволяют лучше представить молекулярные механизмы, благодаря которым цитокинины реализуют свое физиологическое действие в растении.

Функциональный анализ показал, что функция значительной части генов, реагирующих на цитокинин, состоит в управлении генной экспрессией [3].

Однако прямое влияние кинетина на активность этого ключевого фермента фотосинтеза не изучалось.

Адрес для корреспонденции: *Бабаджанова Мухаббат Абдурахмановна 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр.Рудаки, 17, Таджикский национальный университет. E-mail: shahnoza.e@mail.ru*

Целью данной работы являлось изучение влияние кинетина *in vitro* на карбоксилазную активность РБФК/О мультиферментного комплекса цикла Кальвина в экстрактах из листьев арабидопсиса.

Материал и методы

Объектом наших исследований служили листья арабидопсиса (*Arabidopsis thaliana* L.) расы Энкхайм в фазе розеток. Растения выращивались в ящиках, в оранжерее при оптимальных условиях – температура 20-25°С, почва (перегной, песок, 1:2), относительная влажность 70-80%, освещенность 20-25 тыс. люкс [4]. Для опытов брались листья в фазе розеток.

Получение экстракта из листьев арабидопсиса

Листья были промыты дистиллированной водой, высушены фильтровальной бумагой. Листья охлаждали до 0°С и растирали в охлажденной фарфоровой ступке с 0.1М трис-HCl буфером, pH 8.2, содержащим 0.01М $MgCl_2$, 0.0005 М ЭДТА, 0.01 М дитиотрейтола. Листья и буфер брали в соотношении 1:1.5. Полученный гомогенат отжимали через капроновую ткань, измеряли объем и pH, затем центрифугировали при 18000 об/мин на центрифуге К-24 на холоде в течение 40 мин. В 1 мл супернатанта определяли содержание белка и активность рибозофосфатизомеразы.

Определение количественного содержания белка проводили по методу Лоури и др. [5].

Карбоксилазную активность рибулозо*бис*фосфаткарбоксилазы/оксигеназы определяли спектрофотометрически по методу, описанному в работе [6]. 1 мл реакционной среды содержал: 10 мкг белка, по 10 мкмоль рибозо-5-фосфата, АТФ, $MgCl_2$, дитиотрейтола и 50 мкмоль углекислоты ($NaHCO_3$).

Карбоксилазную активность рибулозо*бис*фосфаткарбоксилазы/ оксигеназы выражали в мкмоль, фиксированной за одну минуту CO_2 в расчёте на 1 мг белка.

Результаты и обсуждение

Результаты изучения зависимости от различных концентраций кинетина в реакционной среде карбоксилазной активности рибулозо*бис*фосфаткарбоксилазы/оксигеназы мультиферментного комплекса цикла Кальвина в экстрактах из листьев арабидопсиса расы Энкхайм в фазе розеток приведены в таблице.

Как видно из представленных в таблице данных, кинетин оказывал активирующее действие на карбоксилазную активность рибулозо*бис*фосфаткарбоксилазы/оксигеназы мультиферментного комплекса цикла Кальвина в экстрактах из листьев арабидопсиса расы Энкхайм в пределах концентраций кинетина в мл реакционной среды от 0.25 до 10.0 мкмоль.

Наибольшее – 300% , то есть в три раза активирующее действие кинетина на карбоксилазную активность, рибулозо*бис*фосфаткарбоксилазы/оксигеназы проявилось при концентрации в реакционной среде 2 мкмоль/мл. При повышении концентрации кинетина от 3 до 10 мкмоль на мл реакционной среды его активирующее действие на фермент снижалось и составляло при 10 мкмоль/мл всего 21%.

Таблица

Влияние различных концентраций кинетина в реакционной среде на карбоксилазную активность рибулозо*бис*фосфаткарбоксилазы/оксигеназы мультиферментного комплекса цикла Кальвина в экстрактах из листьев арабидопсиса расы Энкхайм в фазе розеток

Концентрация кинетина, мкмоль/мл	Активность РБФК/О, мкмоль CO_2 в мин на 1 мг белка	Активация, %
-	0.065±0.003	100
0.25	0.068±0.004	105
0.50	0.073±0.003	113
1.0	0.075±0.004	115
1.5	0.125±0.005	193
2.0	0.195±0.005	300
3.0	0.111±0.004	171
5.0	0.091±0.003	140
7.5	0.091±0.003	140
10.0	0.079±0.003	121

Эффективная и высокая (300%) активация кинетином рибулозо*бис*фосфаткарбоксилазной реакции свидетельствует о проявлении в мультиферментном комплексе координированной регуляции активности ферментов, когда конформационные изменения, вызванные активатором или ингибитором, с первого фермента комплекса – рибозофосфатизомеразы передаются на два других фермента комплекса – фосфорибулокиназу и рибулозо*бис*фосфаткарбоксилазу/оксигеназу [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кефели В.И. Фотоморфогенез: фотосинтез и рост как основа продуктивности растений. – Пущино: ОНТИ ПНЦ АН СССР, 1991, 133 с.
2. Алиев К.А. Молекулярные механизмы биогенеза фотосинтетического аппарата растений. – Душанбе: Дониш, 1998, 72 с.
3. Романов Г.А. Как цитокинины действуют на клетку. – Физиология растений, 2009, т. 56, №2, с. 295-319.
4. Фридрих П. Ферменты: четвертичная структура и надмолекулярные комплексы. – М.: Мир, 1986, 374 с.
5. Lowry O.H., Rosebrough W.I., Farr A.L., Randall K.I. – J.Biol. Chem., 1951, v.193, pp.265-268.
6. Романова А.К. Биохимические методы изучения автотрофии у микроорганизмов. – М.: Наука, 1980, 158 с.

М.А.БАБАДЖАНОВА, А.К.МИРЗОРАХИМОВ, А.К.САЙФУДИНОВ

ТАЪСИРИ КИНЕТИН IN VITRO БА ФАЪОЛНОКИИ РИБУЛОЗО*БИС*ФОСФАТКАРБОКСИЛАЗИИ МАҶМӮИ МУЛТИФЕРМЕНТИИ СИКЛИ КАЛВИН ДАР ШИРАИ АЗ БАРГҲОИ АРАБИДОПСИС ҶУДОКАРДАШУДА

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Дар мақола натиҷаи тадқиқотҳои таҷрибавӣ доир ба таъсири консентрасияҳои гуногуни кинетин ба фаъолнокии рибулозо *бис*фосфаткарбоксилазаи маҷмӯи мултиферментӣ сикли Калвин дар ширaи баргҳои арабидопсис маълумот оварда шудааст

Калимаҳои калидӣ: кинетин, фаъолнокии рибулозобисфосфаткарбоксилаза/оксигеназа, маҷмӯи мултиферментӣ, сикли Кальвин, арабидопсис.

M.A.BABAZHANOVA, A.K.MIRZORAKHIMOV, A.K.SAYFUDINOV

INFLUENCE OF KINETINE *IN VITRO* ON RYBULOSE BISPHOSPHATE-CARBOXYLASE ACTIVITY OF THE MULTI-ENZYME COMPLEX OF CALVIN CYCLE IN EXTRACTS FROM ARABIDOPSIS LEAVES

Tajik National University

The article the data of experimental studies on the effect of different concentrations of kinetin in the reaction medium on ribulose-*bis*-phosphate-carboxylase activity of the multi-enzyme complex of Calvin cycle in extracts from arabidopsis leaves are presents.

Key words: kinetin, activity, ribulose bisphosphate carboxylase / oxygenase, multienzyme complex, Calvin cycle, arabidopsis.

**ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.**

БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

УДК 633.11.581.132

З.Б.ДАВЛЯТНАЗАРОВА, К.АЛИЕВ, И.С.КАСПАРОВА, Н.Х.НОРКУЛОВ, Н.Г.БАРАТОВА, У.К.АЛИЕВ, И.АБДУЛСАМАД

АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ РАСТЕНИЙ *IPOMOEA BATATAS* L. В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ

***Институт ботаники, физиологии и генетики растений
АН Республики Таджикистан***

Поступила в редакцию 06.03.2019 г.

Изучено влияние хлоридного засоления на активность антиоксидантных ферментов в листьях и корнях двух генотипов батата, отличающихся по содержанию антоцианов в листьях. Показано, что реакция систем, обеспечивающих защиту от повреждающего действия солевого шока, различалась в зависимости от локализации антиоксидантных ферментов по органам растений. Активность аскорбатпероксидазы (АПО) в листьях была значительно выше, чем в корнях, а активность гваяколпероксидазы (ГвПО) в корнях значительно превосходила активность в листьях у обоих генотипов. Содержание АПО и ГвПО имело разный уровень накопления в листьях и корнях батата в период воздействия солевого стресса, что в комплексе оказало существенную роль в обезвреживании активных форм кислорода (АФК), образующихся в условиях повышенных концентраций NaCl.

Ключевые слова: батат, окислительный стресс, антиоксиданты, пероксидаза, АФК, NaCl.

Воздействие на растения хлоридного засоления относится к числу наиболее распространенных стрессовых факторов, снижающих урожайность сельскохозяйственных культур. Согласно современным оценкам, более 20% сельскохозяйственных и 50% пахотных земель в мире подвержены засолению.

Таджикистан в этом отношении не является исключением, где значительные площади пахотных земель подвергаются засолению в связи с нарушением мелиоративных систем, а также воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды. Изменение климатических условий провоцирует ухудшение плодородия почвы и это вызывает опасение, так как только около 7% всей территории республики составляют пахотные земли [1]. Особенно актуальна данная проблема в Хатлонской области Таджикистана, где высока вероятность повышения засолённости почв, в связи с высокой температурой воздуха и усилением засушливости климата. В этих условиях поиск и замена традиционных

Адрес для корреспонденции: *Давлятназарова Зульфия Буриевна. 734063, Республика Таджикистан, г.Душанбе, ул.Айни, 299/2, Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН РТ. E-mail: lab.gen@mail.ru*

культур на более термоустойчивые и толерантные к засолению весьма актуальны для Республики Таджикистан.

Батат является новой продовольственной культурой для Таджикистана, и большой интерес вызван, прежде всего, тем, что растения батата могут играть существенную роль в обеспечении продовольственной безопасности в условиях изменения климата, так как обладают большим адаптационным потенциалом.

Известно, что солевой стресс приводит к нарушению водного баланса, угнетению физиолого-биохимических процессов, разрушению мембран и гибели растений [2-6]. В процессе эволюции растения приобрели способность к адаптации, сформировав антиоксидантные системы, которые защищают от негативного воздействия активных форм кислорода (АФК), образующихся при стрессе [5-8]. Антиоксидантные ферменты, в частности пероксидазы (КФ 1.11.1.7), среди которых аскорбат- и гваяколпероксидаза являются наиболее важными в комплексной системе защиты от АФК [9].

Целью данного исследования явилось изучение влияния солевого стресса на активность пероксидазной системы в листьях и корнях у контрастных по морфофизиологическим показателям генотипов батата.

Объекты и методы исследования

Объектом исследования служили два генотипа батата (*Ipomoea batatas* L.), полученные из Международного центра картофеля СИП, Перу: клон №3 (по каталогу СИП №106090.1), имеющий повышенное содержание антоцианов в листьях, и клон №13 (по каталогу СИП №440136) – генотип с более низким содержанием антоцианов. Также эти генотипы имели различия по форме листовой пластинки, длине стеблей, количеству междоузлий и корнеобразованию. Для изучения влияния хлоридного засоления растения помещали в водную среду, содержащую 0.5% и 1.0% NaCl, с максимальной экспозицией до 72-х ч. Определение активности аскорбатпероксидазы проводили по методу, описанному [10], который основан на определении скорости разложения перекиси водорода аскорбатпероксидазой с образованием воды и дегидроаскорбата. Реакция запускается внесением в реакционную смесь 30 мкл 0.06% раствора перекиси водорода. Контролем служила та же реакционная смесь, но без внесения перекиси водорода. Измерение оптической плотности проводили при длине волны 290 нм, каждые 10 с в течение 100 с. Расчет активности аскорбатпероксидазы в относительных единицах на один грамм сырой массы проводили согласно формуле:

$$A = (\Delta D \cdot V \cdot X)/(T \cdot L \cdot m),$$

где A – активность фермента, ΔD – изменение оптической плотности, V – общий объем полученной вытяжки, мл, X – конечное разведение вытяжки в кювете, T – время реакции, с, L – толщина слоя, см, m – масса навески, г.

Активность гваяколпероксидазы определяли согласно методу [11] с некоторой модификацией. Растительный материал (листья, черешки, стебель) в количестве 0.5 г растирали в ступке с небольшим количеством (1.5-2 мл) 0.1 М фосфатного буфера (pH 7.0) с добавлением стеклянного песка. Гомогенат центрифугировали 20 мин. при 15000 об/мин. при 4^0C. Супернатант переносили в чистую пробирку и помещали в сосуд со льдом и использовали в качестве ферментного препарата. Изменение оптической плотности (кювета объемом 1 мл) проводили при длине волны 470 нм каждые 10 с в течение 2-3 мин. Расчет активности проводили по формуле:

$$A = \Delta E \cdot V \cdot n / m \cdot a,$$

где A – активность фермента, ΔE – скорость изменения оптической плотности на линейном участке, V – объем супернатанта, m – сырой вес, n – конечное разведение вытяжки, a – коэффициент молярной экстинкции гваякола 26.6 $mM^{-1}см^{-1}$.

Активность выражали в мкмоль гваякол/г сырой массы в мин.

Опыты проводились в трёх биологических повторностях. Данные трёх независимых биологических повторностей эксперимента статистически обрабатывали с использованием стандартной компьютерной программы MS Excel. Различия считали достоверными при $P<0.05$. Средние значения и их ошибки приведены на рисунках.

Результаты исследований

Инкубация растений батата в среде, содержащей 0.5% NaCl, в первые 24 часа приводила к возрастанию активности пероксидазных ферментов (АПО и ГвПО) в листьях (рис. 1, 2).

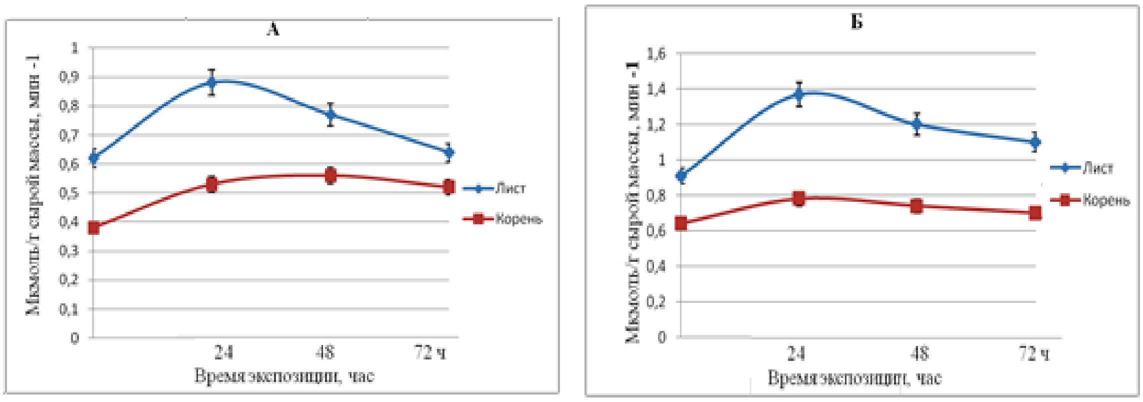


Рис.1. Активность АПО клона №3 (А) и клона №13 (Б) при 0.5% NaCl.

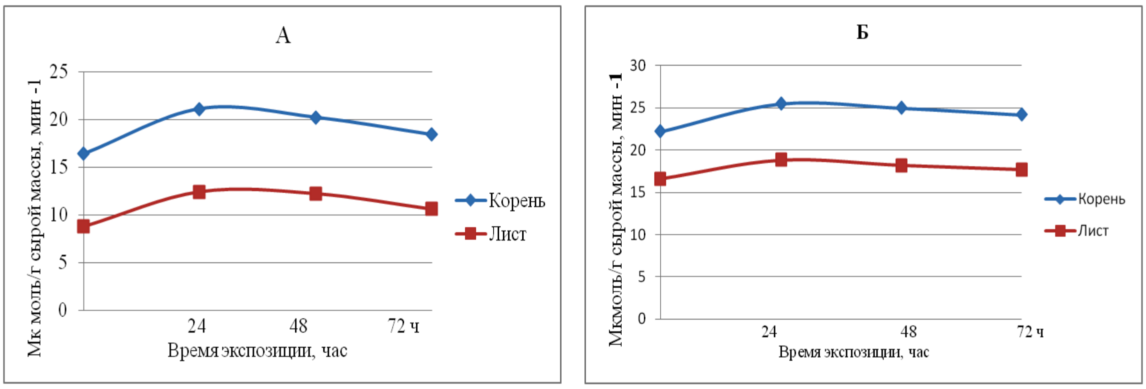


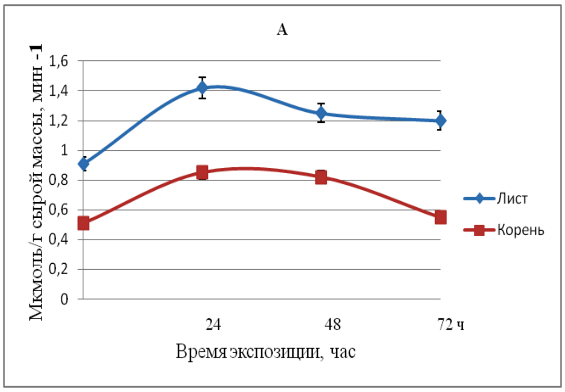
Рис.2. Активность ГвПО №3 (А) и клона №13 (Б) при 0.5% NaCl.

В листьях богатого антоцианами клона №3 активность АПО повышалась, достигая максимума через 24 часа воздействия 0.5% NaCl. Увеличение времени инкубации в среде с NaCl до 72 часов приводило к снижению активности фермента до уровня контроля у клона №3. Такой же характер изменения активности фермента наблюдался у клона №13, но уровень активности фермента в листьях был значительно выше (в 1.4 раза), чем у клона №3.

Аналогичная картина наблюдалась при оценке активности ГвПО. Воздействие NaCl в течение 24-х ч. вызвало увеличение активности фермента в 1.2 раза в листьях клона №3 и в несколько меньшей степени у клона №13.

Повышение активности ферментов также наблюдалось и в корнях растений при стрессе. Однако следует отметить, что активность ГвПО в корнях была значительно выше (на 40% у клона №3 и на 25% у клона №13), чем в листьях, при выдерживании растений при 0.5% NaCl (рис. 2).

Такая же картина наблюдалась и при воздействии 1.0% NaCl, как у клона №3, так и клона №13. Активность АПО повышалась, достигая максимального значения к 24 ч. солевого шока у обоих генотипов, а после 48 ч. и далее к 72 ч. воздействия 1.0% NaCl активность несколько снизилась, но была выше контроля (рис. 3). Содержание АПО в листьях было выше, чем в корнях как у богатого по содержанию антоцианов клона №3, так и у бедного по антоцианам клона №13.



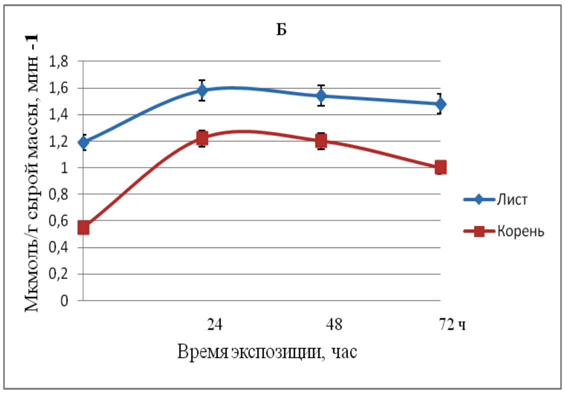
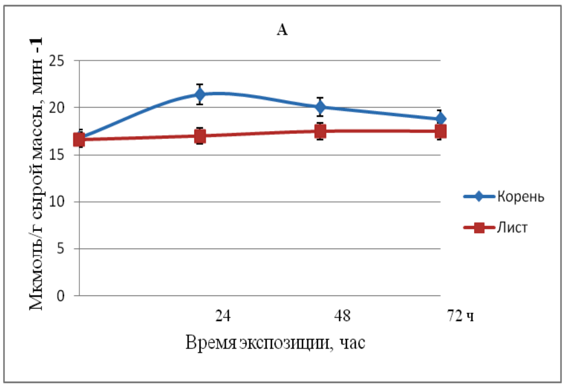


Рис.3. Активность АПО клона №3 (А) и №13 (Б) при 1.0% NaCl.

Солевой стресс оказывал влияние как на активность АПО, так и на активность ГвПО в листьях и корнях батата. Как и в случае инкубации в среде с 0.5% концентрацией NaCl, в первые часы воздействия соли в листьях клона №3 активность ГвПО повышалась, достигая максимума к 24 ч. солевого шока и далее несколько снижалась. Такой же характер наблюдался у клона №13, но уровень активности ГвПО у №13 был также выше, чем у клона №3. Повышение активности ферментов также наблюдалось в корнях растений и активность ГвПО в корнях была выше, чем в листьях (рис. 4).

Таким образом, исследование показало, что в листьях клона №3, богатого антоцианами, активность АПО была ниже, чем у клона №13 с более низким содержанием антоцианов. В корнях наблюдалось увеличение активности ГвПО, причем у клона №3 этот показатель был также ниже, чем у клона №13. Более того, необходимо отметить, что такая тенденция сохраняется как при низких концентрациях NaCl (0.5%), так и при более высоких его концентрациях (1.0%).



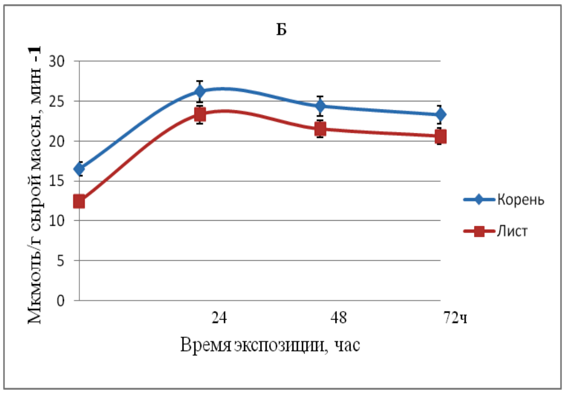


Рис.4. Активность ГвПО клона №3 (А) и клона №13 (Б) при 1.0% NaCl.

Полученные результаты свидетельствуют, о том, что у исследованных нами клонов батата реакция систем, обеспечивающих защиту от повреждающего действия солевого шока, различалась и зависела от локализации антиоксидантных ферментов в органах растений.

По всей видимости, бедный по содержанию антоцианов генотип №13 обладает достаточным пулом АПО и ГвПО, участвующих в обезвреживании пероксида водорода. А повышенное содержание антоцианов у клона №3, при низком содержании пероксидаз, связано, очевидно, с защитной ролью антоцианов как доноров водорода, участвующих в обезвреживании пероксидов и снижающих уровень перекисного окисления липидов. В условиях длительного воздействия соли у обоих генотипов происходит активация АПО и ГвПО, но у богатого антоцианами клона №3 их активность значительно ниже во все периоды солевого стресса, чем у клона №13 - бедного антоцианами. Следует также отметить, что в условиях продолжительного воздействия NaCl аскорбатпероксидазе принадлежит ведущая роль в защите клеток в листьях при воздействии стрессоров, а в корневой системе такую же роль играет другая форма пероксидаз, а именно гваяколпероксидаза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алиев К., Партоев К., Давлятназарова З.Б. Современная биотехнология и её перспективы в Таджикистане. – Механизмы устойчивости растений и микроорганизмов к неблагоприятным условиям среды. – Мат-лы годичного собрания Общества физиологов растений России, Всероссийской научной конференции с международным участием и школы молодых ученых. В 2-х частях. 2018, с. 1156-1159.
2. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. – М.: Абрис, 2011, 783 с.
3. Hasegawa P.M., Bresan R.A., Zhu J.-K., Bohnert H.J. Plant Cellular and Molecular responses to High Salinity. – Plant Physiol., 2000, v. 51, pp. 463-499.
4. Кузнецов В.В., Шевякова Н.И. Пролин при стрессе: биологическая роль, метаболизм, регуляция. – Физиология растений, 1999, т.46, №2, с. 321-336.

5. Hernandes J.A., Campillo A., Jimenez A. et al. Response of antioxidant system and leaf water relations to NaCl stress in pea plants. – New Phytologist, 1999, v.141, pp. 241-251.
6. Comba M.E., Benavides M.P., Tomaro M.L. Effect of salt stress on antioxidant defense system in soybean root nodules. – Aust. J. Plant Physiol., 1998, v.25, pp. 665-671.
7. Давлятназарова З.Б., Киёмова З.С., Норкулов Н.Х., Ашуров С.Х., Алиев К. Влияние засоления и засухи на про- и антиоксиданты хлоропластов растений картофеля. – ДАН РТ, 2013, т.56, №9, с. 745-749.
8. Asada K. Ascorbate peroxidase: a hydrogen peroxide scavenging enzyme in plants. – Plant Physiol., 1992, v.85, pp. 235-241.
9. Verma S., Dubey R.S. Lead toxicity induces lipid peroxidation and alert the activities of antioxidant enzymes in growing rice plants. – Plant Sci., 2003, v.164, pp. 645-655.
10. Nakano Y., Asada K. Hydrogen peroxide is scavenget by ascorbute specific in spinach chloroplaste. – Plant cell physicl., 1981, v.22, pp. 867-880.
11. Kumar G.N., Knowles N.R. Changes in lipid peroxidation and lipolytic and free-radical scavenging enzyme during aging and sprouting of potato (*Solanum tuberosum* L.) seed-tubers. – Plant Physiol., 1993, v.102, pp. 115-124.

З.Б.ДАВЛЯТНАЗАРОВА, Қ.АЛИЕВ, И.С.КАСПАРОВА Н.Х.НОРҚУЛОВ, Н.Г.БАРАТОВА, У.К.АЛИЕВ, И.АБДУЛСАМАТ

ФАЪОЛНОКИИ ФЕРМЕНТҲОИ АНТИОКСИДАНТИИ РАСТАНИИ *IPOMOEA BATATAS* L. ДАР ЗЕРИ ТАЪСИРИ ШӮРӢ

Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон

Натиҷаҳои ба даст омада нишон доданд, ки реаксияи системавии батат дар клонҳои омӯхташуда, доир ба таъсири шӯрӣ гуногун аст. Фаъолнокии ферментҳои системаҳои аскорбатпероксидазахо ва гвоякопероксидазаҳо дар баргҳо ва решаҳо дараҷаи гуногун дошта, дар маҷмӯъ дар безараргардонии АФК дар шароити таъсири шӯрӣ нақши калон доранд.

Дар баргҳо фаъолнокии ферментҳои гвоякопероксидазаҳо нисбат ба решаҳо дар ҳамаи давраҳои сабзиш дар шароити шӯрӣ баланд буда, баръакс фаъолнокии ферментҳои аскорбатпероксидазагӣ дар баргҳо нисбат ба ферментҳои гвоякопероксидазҳо баланд мебошад. Клони №13, ки аз антисидантҳо бой аст нисбат ба клони №3, ки аз антосидантҳо камбағал мебошад, ба шароити шӯрӣ кам тобовар аст.

Калимаҳои калидӣ: батат, таъсири стресс, антиоксидантҳо, ферментҳо, АФК, NaCl.

Z.B.DAVLYATNAZAROVA, K.ALIEV, I.S.KASPAROVA, N.KH.NORKULOV,
N.G.BARATOVA, U.K.ALIEV, I.ABDULSAMAT

ACTIVITY OF ANTIOXIDANT ENZYMES OF *IPOMOEA BATATAS* L. PLANTS IN THE CONDITIONS OF SALT STRESS

Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics,
Academy Science of the Republic of Tajikistan

The influence of salinity on the activity of antioxidant enzymes in the leaves and roots of two genotypes of sweet potato is studied. It is shown that the reaction of systems providing protection against the damaging effect of salt shock varied depending on location of antioxidant enzymes in plant organs. In the leaves, the activity of Ascorbate peroxidase (APO) was significantly higher than in the roots, and the activity of Guaiacol peroxidase (GvPO) in the roots was significantly higher than the activity in the leaves of both genotypes. The activity of APO and GvPO had a different level of accumulation in the leaves and roots of sweet potato in all periods of exposure to salt shock, which in the complex had a significant role in neutralizing the active forms of oxygen (ROS) formed under conditions of elevated NaCl concentrations.

Key words: sweet potato, oxidative stress, antioxidants, peroxidase, ROS, NaCl.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

ФАРМАКОЛОГИЯ

УДК 615.2

С.К.ШАРИПОВА, А.К.МИРЗОРАХИМОВ

ИЗУЧЕННОСТЬ ЛОТОСА КАК ЦЕННОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТЕНИЯ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Институт ботаники, физиологии и генетики растений АН Республики Таджикистан

Поступила в редакцию 16.08.2018 г.

В статье на основе анализа литературы приводятся данные о химическом составе и лекарственном значении лотоса. Показано, что лотос содержит дигидроксивитамин D2, люкенин, триметилсилиловый эфир олеиновой кислоты. Лотос широко применяется для лечения таких заболеваний, как гепатит, пневмония, бронхиальная астма, тахикардия, бессонница, особенно в индийской и китайской народной медицине. Однако во многих странах это растение является редким и мало возделывается, в том числе и в Таджикистане. Поэтому возделывание и изучение лотоса орехоносного как источника лекарственного сырья является важным.

Ключевые слова: лотос, лекарственное значение, применение.

Культура лотоса орехоносного *Nelumbo nucifera* Gaertn (Nymphaeac) также известного как священный лотос, была развита уже у первобытных обитателей Южной и Юго-Восточной Азии. Значительно позже он был занесён в Европу, где в настоящее время его разводят почти во всех ботанических садах. Лотос ценится не только за свою красоту, но также и за ту практическую пользу, которую приносит человеку. Во многих странах лотос используется как лекарственное и пищевое растение [1].

Это растение было описано в самой известной лекарственной книге в Китае более 400 лет назад. Различные части растения (листья, семена, цветок и корневище) могут быть использованы в традиционной медицине. В традиционной медицине сообщается, что разные части растений обладают благоприятными эффектами при лечении таких заболеваний, как фарингопатия, грудная болезнь, сперматорея, лейкодерма, оспа, дизентерия, кашель, носовое кровотечение, гематурия, метроррагия, гиперлипидемия, лихорадка, холера, гепатопатии и др. [2]. Некоторые части растения употребляют в качестве тонизирующего, кардиотонического, общеукрепляющего и диетического средства [3]. Изучен химической состав *Nelumbo nucifera.* В корневищах лотоса орехоносного содержится до 50% крахмала, пищевые волокна, витамины группы B (тиамин, рибофлавин, пиридоксин,

Адрес для корреспонденции: *Шарипова Сарвиноз Камоловна. 734017, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Карамова, 27, Институт ботаники, генетики и физиологии растений АН РТ. E-mail: Sara13-14@mail.ru*

пантотеновая кислота, ниацин), витамин С, кальций, калий, магний, натрий, фосфор, железо, медь, цинк и марганец, жирные кислоты, смолы, сахара, 2% аспарагина, лейцин, армепавин, тирозин, тригонеллин. Цветки лотоса орехоносного содержат до 0.32% алкалоидов, флавоноиды, эфирное масло и пальмитиновую кислоту. В молодых листьях найдены алкалоиды, включая нуфарин, нуциферин, нелюмбин, пронуциферин и ремерин, флавоноиды, сесквитерпеноиды и витамин С. Семена лотоса орехоносного содержат до 12.5% жирного масла, 20% сахара, стероиды, алкалоиды, включая неферин, нуциферин, изолиензин, лиензинин, марганец, медь и витамин С. Иследованиями также доказано, что в составе *Nelumbo nucifera* присутствует около 38 фитохимических компонентов: люпеол (22.95%), октадекатриеновая кислота-2-этиловый эфир (7.86%), 2.3-дигидроксипропил-цис-13-дозозосиноат (5.35%), олеаноловая кислота (5.19%), триметилсилиловый эфир (1.25%), дигидроксивитамин D2 (3.36%), 2-моноолеин (3.26%), люкенин 2 (3.02%), люпанол (2.95%), тетранаурин-а-диол (2.78%), триметилсилиловый эфир олеиновой кислоты (2.37%) и другие [4]. Также исследованы содержания жирных кислот и фитостеринов в этанольных экстрактах семян лотоса и корневищ. Семена содержат более высокие концентрации жирных кислот и фитостеролов по сравнению с корневищами. Линолевая, пальмитиновая и олеиновая кислоты были основными компонентами жирных кислот в семенах и корневищах, и большинство из них в семенах находятся в сложной форме [5]. Изучен фенольный состав, гепатопротективное действие бутанольного экстракта (BE) листьев *Nelumbo nucifera* против индуцированного H_2O_2 печеночного повреждения к культивируемых гепатоцитах. Бутанольный экстракт показывает высокое общее содержание фенолов и флавоноидов, а основными фенольными соединениями являются кверцетин, феруловая кислота, рутин и протокатехиновая кислота [6].

Из листьев *Nelumbo nucifera* (водного растения) выделено одно новое соединение (*R*)- этилхолест-6-ен-5α-ol-3- *O*- β- D- глюкопиранозид выделен и идентифицирован наряду с 11 известными метаболитами. Противо- грибковая активность для (*R*)-ромерина (IC_{50} / MIC = 4.5 / 10 мкг / мл против *Candida albicans*) и противомалярийная активность для (*R*)-ромерина и *N*-метилазимилобина (IC50 = 0.2 и 4.8 мкг/мл для D6-клона соответственно 0.4 и 4.8 мкг/мл для клона W2) [7].

Лотос орехоносный рассматривается учеными как потенциальная основа для создания лекарственных препаратов широкого спектра действия, так как входящие в состав растения биологически активные вещества обладают доказанной многопрофильной активностью. В результате экспериментов у лотоса орехоносного выявлены иммунотропные свойства, степень выраженности и направленности которых определяется видом экстракта. Экстракт корневищ семян, цветов и листьев *Nelumbo nucifera* обладает разнообразными терапевтическими действиями. Из этих частей растений было получено несколько биоактивных соединений, принадлежащих к различным химическим группам, включая алкалоиды, флавоноиды, гликозиды, тритерпеноиды, витамины, которые имеют терапевтическое воздействие, что свидетельствует о фармакологическом эффекте различных частей *Nelumbo nucifera* [8].

Лотос орехоносный является одним из важных лекарственных растений, оцениваемых по его антибиотическому действию в различных доклинических моделях. Метанольный экстракт из лепестков *Nelumbo nucifera* показал лучшую активность, чем последовательный водный экстракт [11].

Многими исследователями изучены фармакологические свойства лотоса. Введение экстракта из семян лотоса орехоносного (50 мг/кг массы тела) в течение 14 дней может оказывать влияние на поведение и вариабельность сердечного ритма нелинейных крыс. Экстракт снижает показатели ориентировочно-исследовательского поведения, повышается напряженность сердечного ритма у животных обоих полов, у самцов также повышается частота сердечных сокращений [12]. Проведена оценка иммунотропной, психотропной и антиоксидантной активности экстракта семян лотоса орехоносного. Иммунотропные свойства оценивали по влиянию экстракта семян лотоса орехоносного на общее количество лейкоцитов, процентное соотношение между различными видами лейкоцитов и фагоцитарную активность нейтрофилов. Полученные результаты свидетельствуют о наличии у экстракта семян лотоса орехоносного выраженных психотропных, иммунотропных и антиоксидантных свойств [13].

При изучении морфофункциональных особенностей надпочечников самок крыс при введении экстракта семян лотоса орехоносного выявлено влияние экстракта на эту зону надпочечников, что также подтверждается достоверными изменениями объема клеток в зависимости от длительности введения экстракта [14]. Результаты по изучению профилактической и терапевтической активности против окислительного стресса и диабетических осложнений лотоса показывают, что два ключевых антиоксидантных флавоноида Qc-3-Glc и Qc-3-Gln, могут играть важную роль в антиоксидантном и ингибирующем эффекте листьев *N. nucifera*. Кроме того, листья и флавоноиды, содержащиеся в них, имеют потенциальное применение при разработке терапевтических или профилактических средств при осложнениях диабета и связанных с окислительным стрессом заболеваниях [15].

Листья лотоса из 15 различных мест Таиланда были исследованы для фармакогномических спецификаций. Была разработана и проведена количественная оценка лириоденина методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) и сравнивалась с высокоэффективной жидкостной хроматографией (ВЭЖХ). Результаты показали, что содержание *Liriodenine* составляло 4.8 мг% по обоим методам [16]. Каталепсия была спровоцирована индуцированным введением галоперидола (1 мг/кг, внутрибрюшинно) у самцов крыс-альбиносов. Значительное снижение каталептических показателей наблюдалось во всех группах, обработанных лекарственным средством, обработанном галоперидолом с максимальным снижением, наблюдаемым в *Nelumbo nucifera* (200 и 400 мг/кг массы тела). Введение галоперидола привело к увеличению генерации TBARS и снижению уровня каталазы и СОД. В результате исследования было установлено, что обработка *Nelumbo nucifera* восстановила уровни TBARS, тиобарбитуровой кислоты *Catalase* и SOD при каталепсии у крыс [17].

Оценена активность повышения сна лекарственной травой, семенами лотоса, которые могут облегчить бессонницу на моделях *Drosophila*.

Локомоторная активность была измерена в модели *Drosophila* для оценки активности сна корейских лекарственных трав, традиционно используемых в качестве вспомогательных средств для сна. Обработанная кофеином дрозофила показала повышенную ночную активность и снижение общего времени сна (P <0.05). Мухи, получавшие 10 мг дозы семени лотоса, показали значительно различную ночную локомоторную активность и общее время сна по сравнению с обработанной кофеином дрозофилой. Экстракты лотоса являются привлекательными и ценными сопутствующими питательными веществами [18].

В медицине восточных стран лотос входит в состав более 200 медикаментов, при этом используются все его части: семена, лепестки и корневища. Применение лотоса орехоносного противопоказано на фоне гиперчувствительности к растению. Домашние лекарства из лотоса орехоносного в большинстве случаев используются в индийской, китайской, арабской, вьетнамской и тибетской медицине в качестве компонента в составе комбинированных средств. В них могут входить все части лотоса: семена, цветоложе, крупные мучнистые зародыши семян, пестики, цветоножки, лепестки, тычинки, листья, корневища и корни. Растение входит в состав различных многокомпонентных растительных сборов и фиточаев. Следует отметить, что использование лотоса в Таджикистане в фармакологических и иных целях перспективно. Тем самым необходимо указать, что лотос орехоносный включен в Красную книгу многих стран. В Таджикистане растение возделывается только в ботаническом саду. Поэтому вопрос его возделывания и изучения является очень актуальным, так как растение обладает прекрасными лечебными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зиновьев А.С. Перспективы использования лотоса Комарова (Nelumbo komarovii Grossh). - Бюллетень Ботанического сада Института ДВО РАН. - Уссурийск, 2012, вып.5, с. 36-43.
2. Nishkruti R. Mehta, Ekta P. Patel Pragnesh V. Patani, Biren Shah Nelumbo nucifera (Lotus): A Review on Ethanobotany, Phytochemistry and Pharmacology.- Journal of Pharmaceutical and Biological Research. - Indian, 2013, pp. 152-167.
3. Пилипенко С.В., Бармин А.Н. Методики сбора и первичной переработки лотоса орехоносного (*Nelumbo nucifera*). - Естественные науки. - Астрахань, 2011, № 1 (34), с. 80-85.
4. Moustafa Salaheldin Abdelhamid, Kondratenko E.I., Lomteva N.A. GC-MS analysis of phytocomponents sintheethanolicextract of Nelumbo nucifera seedsfrom Russia.- Journal of Applied Pharmaceutical Science, -Astrakhan, Russia, 2015, v.5(04), pp. 115-118.

5. Xu Zhao, Jian Shen, Kyung Ja Chang, and Sung Hoon Kim, Analysis of Fatty Acids and Phytosterols in Ethanol Extracts of Nelumbo nucifera Seeds and Rhizomes by GC-MS,- J. Agric. Food Chem., 2013, v.5, pp. 6841–6847.
6. Jae-Young Je , Da-Bin Lee. Листья Nelumbo nucifera защищают индуцированное пероксидом водорода повреждение печени через антиоксидантные ферменты и активацию HO-1/Nrf2,- Evidence - Based Complementary and Alternative Medicine, 2013, p.7.
7. Виджай К., Agnihotri Halah E, Sohly Шабана, Хан Мелисса Р., Яаков Вайшали С., Джоши Трой Smillie Ихляс А., Хан Ларри А., Уокер. Составляющие листьев Nelumbo nucifera и их противомалярийная и противогрибковая активность. - Фитохимические письма, 2008, с. 89-93.
8. Pulok K., Mukherjeea B., Debajyoti Mukherjeea, Amal K. Majia, S.Raia and Michael Heinrichb. The sacred lotus (Nelumbo nucifera) – phytochemical and therapeutic profile. - Pharmacy and pharmacology University of London, 2009, pp. 407-422.
9. Carlo F. Moro, Masami Yonekura, Yoshiaki Kouzuma, Ganesh K. Agrawaland Randeep Rakwal. Lotus – A Source of Food and Medicine: Current Status and Future Perspectivesin Context of the Seed Proteomics, - International Journal of Life Sciences 7 Japan, 2013, v.3, pp. 1–5.
10. Xu Wang. Preliminary Assessment of Lotus (Nelumbo nucifera Gaertn), An Underutilized Aquatic Vegetable Crop By.-Tokyo, 2014, pp. 1-94.
11. Amit Agarwaand Vijayalakshmi Mookambeswaran. Effect of Nelumbo nucifera Petal Extracts on Lipase, Adipogenesis, Adipolysisand Central Receptors of Obesity Chandrasekaran Chinampudur Velusami,1,2. – Hindawi Publishing Corporation. India, 2013, pp. 7.
12. Курьянова Е.В., Жукова Ю.Д., Жуковина Н.В. Влияние экстракта лотоса орехоносного на поведенческую активность и сердечный ритм нелинейных крыс. – Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2014, т.3, №2, с.18.
13. Ломтева Н.А., Кондратенко Е.И. Иммунотропные, психотропные и антиоксидантные свойства экстракта семян лотоса орехоносного. – Астраханский государственный университет. – М., 2014, с.39-42.
14. Яковенкова Л.А., Касимова С.К., Калиева Л.Т., Манжеева Ж.Н. Морфофункциональные особенности надпочечников самок крыс при введении экстракта семян лотоса орехоносного (Nelumbo nucifera) Научная дискуссия. - Вопросы математики, физики, химии, биологии. М., 2015, с. 101-106.
15. Hyun Ah Jung,Yu Jung Jung, Na Young Yoon, Da Mi Jeong, Hyun Ju Bae, Don Wook Kim, Dong Hee Na, Jae Sue Choi. Inhibitory effects of Nelumbo nucifera leaves on rat lens aldose reductase, advanced glycationend products formation and oxidative stress Food and Chemical Toxicology. 2008, pp. 3818-3826.
16. Saranthinee Mongkolrat, Chanida Palanuvej and Nijsiri Ruangrungsi. Quality assessment and liriodenine quantification of Nelumbo nucifera dried leaf in Thailand. Original Article Phcogj. – Thailand, 2012, pp. 24-28.
17. Vishnu M., Vardhan Reddy and Manmohan Singhal. Evaluation of Anti-Parkinsonian Activity of Seed Extract of Nelumbo nucifera. International - Journal of Pharma and Bio Sciences. – Jaipur, 2014, pp. 469-485.
18. Kyungae Jo, Sang Duk Jeon, Chang-Won Ahn, Sung Hee Han and Hyung Joo Suh Changes in Drosophila melanogaster Sleep-Wake Behavior Due to Lotus (Nelumbo nucifera) Seed and Hwang Jeong (Polygonatum sibiricum) Extracts. Department of Integrated Biomedical and Life Sciences, Graduate School and BK21 Plus, College of Health Science. – Korea, 2017, pp. 293-299.

С.К.ШАРИПОВА, А.К.МИРЗОРАХИМОВ

ДАРАҶАИ ОМӮЗИШИ ГУЛИ НИЛУФАР ЧУН РАСТАНИИ ПУРАРЗИШИ ШИФОБАХШ

Институти ботаника, физиология ва генетикаи Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар мақолаи мазкур дар асоси таҳлили адабиётҳои гуногун оид ба таркиби химиявӣ ва арзиши доруворӣи нилуфар маълумот дода шудааст. Маълумотҳо нишон медиҳанд, ки ин растанӣ диҳидроксивитамини D2, лучин, лупанол, эфири триэтилсили турши оленинӣ дорад. Нилуфар барои табобати бемориҳо, аз ҷумла гепатит, доғи шушҳо, нафастангии бронхҳо, тахикардия, бехобӣ, махсусан дар тибби халкии Ҳиндустон ва Чин истифода бурда мешавад. Новобаста ба ин дар бисёре аз кишварҳо аз ҷумла дар Тоҷикистон растании камёфт буда, кам парвариш карда мешавад. Аз ин рӯ, парвариш ва омӯзиши нилуфар чун растании шифобахш муҳим аст.

Калимаҳои калидӣ: гули нилуфар, арзиши доруворӣ, истифодабарӣ.

S.K.SHARIPOVA, A.K.MIRZORAKHIMOV

LEVEL OF STUDY OF LOTUS AS VALUABLE MEDICINAL PLANT

Institute of Botany, Plant Physiology and Genetics, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan

In this article on the basis of the analysis of the literature on the chemical composition and the medicinal value of the lotus are give. The data shown that the plant contains dihydroxyvitamin D2, lucenin, lupanol, triethylsilyl ether oleic acid. Lotus is widely used for the treatment of diseases such as hepatitis, pines mania, bronchial asthma, tachycardia, insomnia, especially in the Indian and Chinese folkmedicine. However, in many countries the plant is rare and cultivated a little, including in Tajikistan. Therefore, the cultivation and study of the lotus as a source of medicinal raw materials is important.

Key words: lotus, medicinal value, use.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

ФАРМАКОЛОГИЯ

УДК 619:615.015.5

Г.М.БОБИЗОДА, Ф.Ф.РАДЖАБОВ*

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧЕСКИХ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПЛЕКСОВ НА ОСНОВЕ АМИНОКИСЛОТЫ АРГИНИНА И ПРЕПАРАТА ТИМОГАР С ИОНАМИ МЕДИ, СЕРЕБРА ПРИ КОНЪЮНКТИВИТЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Академия образования Таджикистана,
****Фармацевтический научно-исследовательский центр Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан***
Поступила в редакцию 30.11.2018 г.

Приводятся результаты доклинических исследований терапевтического эффекта комплексов на основе аминокислоты аргинина и дипептида тимогар с ионами меди, серебра при лечении катарального и гнойного конъюнктивита глаз крупного рогатого скота. Показано, что названные комплексы нетоксичны, не обладают аллергизирующим действием, имеют высокие антибактериальные свойства. Динамика изменений основных гематологических, биохимических и иммунологических показателей крови крупного рогатого скота при применении комплексов для лечения названных глазных болезней оказалась положительной. Определено, что при применении выбранных комплексов существенно сокращаются сроки клинического выздоровления больных животных.

Ключевые слова: конъюнктивит животных, иммуноактивные пептиды, медь, серебро, аминокислота аргинин, препарат тимогар.

Среди заболеваний глаз сельскохозяйственных животных нередко можно наблюдать конъюнктивиты и кератиты, являющиеся одной из разновидностей травматизма и составляющие среди других болезней глаз большой удельный вес. Неблагоприятные факторы окружающей среды в первую очередь оказывают воздействие на глаза. Это становится причиной появления и развития таких воспалительных процессов, как конъюнктивиты и кератиты. Иногда в животноводческих фермах такие заболевания становятся массовыми, что приводят к заметным дополнительным затратам, связанным с созданием особых условий содержания больных животных, кормления, эксплуатации. Они приводят и к потере продуктивности животных, а в дальнейшем – к слепоте. По подсчетам [1], около 25-30% заболевших животных теряет зрение на 50% и более вследствие инфекционных и риккетсиозных форм конъюнктиво-кератита.

Адрес для корреспонденции: *Бобизода Гуломкодир Муккамал. 734024, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 45. Академия образования Таджикистана. E-mail: bobievgm@mail.ru*

Между тем многие факторы, вызывающие конъюнктивит, способствуют ослабеванию иммунитета животных [2], поэтому организм животных становится менее резистентным к такому роду заболеваниям.

В связи с этим представляет интерес изучение лечебной эффективности препаратов, созданных на основе иммуностимулирующих аминокислот, пептидов с ионами биоактивных металлов, имеющих антибактериальный и противовирусный характер для лечения глазных болезней крупного рогатого скота.

Учитывая вышеизложенное и иммуностимулирующую и антибактериальную активность ионов серебра, меди [3,4], аргинина [5], препарата тимогар, представляло интерес экспериментальное изучение терапевтического эффекта соединений на основе координационных соединений ионов меди, серебра с аминокислотой аргинином и тимогаром при лечении конъюнктивита крупного рогатого скота.

Конъюнктивит это воспаление наружной оболочки глаз – прозрачной ткани, покрывающей глаз и внутреннюю сторону век, которая служит для выработки жидкости, смачивающей глаз. В нормальном состоянии конъюнктива имеет бледно-розовый цвет со слабо-желтоватым оттенком.

Традиционно лечение конъюнктивита коров состоит из антибактериальной терапии: внутримышечное введение препаратов, местная обработка слизистой оболочки различными средствами.

Целью данной работы явился поиск новых эффективных лекарственных средств, основанных на комплексных соединениях потенциально иммуноактивных пептидов, аминокислот с ионами биоактивных металлов для лечения заболеваний глаз крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования

Соединения для исследования выбраны на основе композиций иммуностимулирующего препарата тимогар и ионов серебра и меди (комплекс А), аминокислоты аргинина с ионами серебра и меди (комплекс Б), водные растворы которых получены путем электролиза ионов серебра (10^{-8}), меди (10^{-6}) в 1 л, добавления аминокислоты аргинина, препарата тимогар в дозе 100 мкг в 1 л.

Влияние соединений на слизистую оболочку глаз изучали на 6-ти кроликах в двух группах (n=6). В первой группе испытывали комплекс А, во второй – комплекс Б. В конъюнктивальный мешок одного из глаз накапывали по 1-2 капли растворов соединений, второй глаз служил контролем. Через час после закапывания соединений наблюдали за происходящими изменениями ежедневно, на протяжении 2-х недель. Ежедневно регистрировали общее состояние животных первой и второй групп, особенности их движения, приема корма и воды; скрупулезно наблюдали за состоянием глаза, учитывая такие признаки, как покраснение, отек, слезотечение, выделения, реакция радужной оболочки на свет, патологические изменения роговицы [6]. Количественную оценку проводили по системе А.Вайда (по 10-балльной системе).

Для исследования кожно-раздражающего и аллергезирующего влияния изучаемых соединений использовали 18 кроликов в двух группах (n=9) массой 2.5-3 кг методом кожной и конъюнктивальной проб [6]. Для эксперимента применяли нативные комплексы соединений, разбавленные в соотношениях 1:2; 1:4 в воде для инъекций. Комплексы наносили на очищенный участок кожи 60 см в объеме 0.1 мл/см^2 раствора. С обратной стороны туловища на такой же участок кожи наносили столько же водопроводной воды. Нативные комплексы соединений оказывали слабый раздражающий эффект при их воздействии на кожу подопытных животных и не имеют аллергизирующего эффекта.

Аппликацию растворов соединений и воды осуществляли 2 раза в сутки на протяжении 15 дней последовательно с экспозицией 4 часа. За поведением животных и состоянием кожи вели наблюдение, ежедневно регистрируя функционально-морфологические изменения кожи (эритема, отек кожи, гиперемия, шелушение и др.). Степень выраженности этих показателей суммарно оценивали в баллах по линейке С.В.Суворова.

Оценку острой токсичности LD_{50} исследуемых комплексов осуществляли по общепринятому методу [7]. Были выбраны 60 беспородных мышей обоего пола массой 18–22 г. Комплексы вводили перорально в дозах: 1500, 2500, 3500, 5000 мг/кг. Названные дозы по обоим комплексам исследовались в группах по 6 животных (3 самца и 3 самки), 12 животных составляли группу контроля. В течение 2-х недель после введения комплексов вели наблюдения за мышами и о токсичности комплексов судили по гибели мышей и общей картине интоксикации: поведение, прием питания, изменений веса, подвижность, вид шерстного покрова и слизистых оболочек.

Антибактериальные свойства комплекса аминокислоты триптофана (тимогар – это триптофансодержащий дипептид) с ионами серебра известны [3]. Поэтому провели исследование такой особенности только у комплекса А - аргинина с ионами меди и серебра. Изучение антимикробной активности комплекса проводили in vitro методом серийных разведений в жидкой питательной среде в соответствии с методическими указаниями [8].

Минимальную бактериостатическую концентрацию (МБсК) комплекса А устанавливали методом серийных разбавлений в мясопептонном бульоне (МПБ); минимальную бактерицидную концентрацию (МБцК) – методом вывода из пробирок с прозрачной средой на плотные питательные среды (МПА), не включающих в себе комплексы. Концентрация микробных клеток в 1 мл среды была равна 500 тысяч.

Опыты по отработке оптимальной терапевтической дозы и схемы применения комплекса А при катаральном конъюнктивите крупного рогатого скота проведены на животноводческой ферме «20-лет Независимости» Вахшского района на молодняке 6-месячного - 1-летнего возраста (18 голов), зараженного в естественных условиях. Животные были разделены на 3 группы по 6 голов. В конъюнктивальный мешок поражённого глаза животным первой и второй групп вносили комплекс А в дозе 0.01мл и 0.03 мл один раз в день, в течение 5 дней, животным контрольной (3-ей) группы применяли препарат «Мизофен» в дозе до 0.5 г 2 раза в день в течение того же срока. В ходе опыта животных обследовали клинически и путем микроскопии смывов из конъюнктивальной полости до введения препаратов, через 3 и 5 дней после обработок.

Для исследования фармакологического эффекта комплексов объектами исследования были выбраны коровы и телята вышеназванной животноводческой фермы в период февраль-март 2019 г. Среди поголовья коров и телят фермы 21 коров и телят оказались заболевшими острым катаральным конъюнктивитом, 15 - гнойным конъюнктивитом. Характер заболевания определил ветеринарный врач: при клиническом осмотре больных животных было обнаружено наличие припухлости конъюнктивы, слезоточивости, светобоязни, повышенной температуры. Определение гнойного конъюнктивита: отек конъюнктивы, поверхность конъюнктивы покрыта слизисто-гнойными выделениями, слизистая оболочка местами была поражена некрозом.

Для лечения конъюнктивита названные соединения применялись в виде капель по 0.03 мл в конъюнктивальный мешок глаз коров и телят два раза, ежедневно в изолированном помещении. Контроль осуществляли сразу после введения соединений, через час и ежедневно в течение двух недель. Был проведен гематологический и биохимический анализ крови животных до и после лечения указанными комплексами.

10 коров и телят с острым катаральным конъюнктивитом лечили композицией аргинина с ионами меди и серебра (А), 11 – комплексом тимогар с ионами меди и серебра (Б). 8 голов коров с гнойным конъюнктивитом лечили комплексом А, 7 голов – комплексом Б при ежедневном осмотре ветеринарного врача.

По ходу исследований наблюдали за общим состоянием животных, отмечали пищевую возбудимость, температуру тела, частоту пульса и дыхания. Проводили жесткий осмотр, исследование зрительной способности глаз. Морфологические, биохимические, бактериологические, иммунобиологические исследования крови, содержание кальция, фосфора проводили согласно общепринятым методам.

В работе использованы гематологические анализаторы «Mindry-20S», Mindry 5150S. Биохимическое изучение крови проводилось на анализаторе Mindry-88.

Полученные данные статистически обработаны при помощи программных пакетов MS Excel (2007), Statistica v. 6.1.

Результаты и их обсуждение

На первом этапе исследований изучали токсикологические характеристики выбранных комплексных соединений.

Изучение повреждающего действия искомых комплексов на слизистую оболочку глаз кроликов показало, что соединения почти одинаково действуют на слизистые оболочки глаз кроликов умеренно раздражающим действием. По системе А.Вайда указанные комплексы получили по 6 баллов.

При исследовании острой токсичности комплексов на белых мышах за период наблюдения общее состояние и поведение подопытных животных не имело отличий от показателей животных контрольных групп. Состояние питания мышей также не отличалось от контрольных групп. Изменения веса мышей, получавших комплексы, также не имели отклонений от норм. У мышей не было выявлено мест выпадения шерсти. Животные выглядели активными и подвижными с хорошей координацией, отмечена обычная реакция на внешние раздражители. Дыхание было нормальным.

На протяжении 14 суток среди подопытных мышей смертности не отмечалось. Так как при дозе 5000 мг/кг не было обнаружено летальных исходов, то по ГОСТ 12.1.007-76 [8] комплексы могут быть отнесены к 6 классу опасности (относительно безвредно) [Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.007-76,2]. Результаты показали, что выбранные комплексы в установленных дозах не оказывают токсического действия на мышей.

Итоги исследований антибактериальной активности комплекса А in vitro представлены в табл. 1. Диапазон МБсК для грамположительных бактерий равен 1.56-6.26 мкг/мл. Наибольшую реакцию к комплексу показывали *Streptococcus pneumoniae* и *Staphylococcus epidermidis*, имеющих МБсК 1,61-3,14 мкг/мл. Для музейных и полевых культур *Staphylococcus aureus* и *Staphylococcus cowan* бактериостатическая концентрация комплекса А имела значения 3.14-6.26 мкг/мл. Бактерицидные свойства комплекса А наблюдались при повышении бактериостатической концентрации в два раза.

Таблица 1

Антимикробная активность комплекса А против возможных возбудителей бактериального конъюнктивита in vitro, мкг/мл

Культура микроорганизмов	МБсК	МБцК
Staphylococcus aureus 209 P	3.14	6.26
Staphylococcus aureus (n)	6.26	12.5
Staphylococcus aureus (n)	6.25	12.7
Staphylococcus epidermidis (n)	3.14	6.26
Staphylococcus epidermidis (n)	1.56	3.14
Staphylococcus cowan-I-ЛСТСС-8530	6.26	12.5
Streptococcus pneumoniae (n)	1.56	3.14
Pseudomonas aeruginosa (n)	100.0	200.0

Проведенные исследования позволили установить, что комплекс А обладает высокой антимикробной активностью в отношении микроорганизмов, наиболее часто выделяемых при бактериальных конъюнктивитах.

Опыты по определению оптимальной дозы применяемого комплекса показали, что таковой является доза в 0.03мл (2 капли). Учитывая схожесть природы составов комплексов с ионами меди и серебра для комплекса Б приняли такую же терапевтическую дозу.

Как показывают данные, основные гематологические показатели коров животноводческой фермы при лечении катального конъюнктивита, находясь в пределах физиологических норм, имеют значительные изменения при применении комплекса А.

Результаты исследований выявили, что использование комплекса А для лечения катарального конъюнктивита приводит к уменьшению гиперемии конъюнктивы, отека век, слизисто-гнойного экссудата начиная с 4-5 суток после начала лечения (табл. 2). На 13-15 сутки при лечении гнойного конъюнктивита этим комплексом гиперемия конъюнктивы, отек век, слизисто-гнойные истечения, а также поверхностная инфильтрация роговицы стали незначительными. На 15-16 сутки от начала лечения общее состояние у животных было хорошим.

Таблица 2

Гематологические показатели коров при лечении катарального конъюнктивита комплексами с ионами медии серебра (M±m), n=21, P<0.05

показатель	кон-троль	Комплекс А		Комплекс Б	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Эритроциты, $x10^{12}$/л	5-10	5.9±0.12	6.87±0.68	6.1±0.24	6.55±0.46
Гемоглобин, х10г/л	80-150	82±2.0	91.7±3.26	84.1±2.46	89.4±4.16
Лейкоциты, $x10^{9}$/л	4-12	12.2±1.66	8.3±1.28	11.6±2.34	9.4±1.22
СОЭ, х10 г/л	0.16	0.32±0.03	0.48±0.06	0.36±0.02	0.40±0.08
Эозинофилы, $\%x10^{9}$/л	2-20	5.5	7.8	5	6.4
Лимфоциты, $\%x10^{9}$/л	45-75	47	56.2	43	58.2
Моноциты, $\%x10^{9}$/л	2-7	4.3	5.9	4.8	5.6

Результаты изучения биохимических и иммунологических показателей сыворотки крови коров представлены в табл. 3, где видно, что эти показатели, в основном находясь в пределах физиологических норм, претерпевают значительные изменения, более благоприятные по значению.

Таблица 3

Биохимические и иммунологические показатели сыворотки крови коров при лечении катарального конъюнктивита комплексами с ионами меди и серебра (M±m), n=21, P<0.05

Показатели	Кон-троль	Комплекс А		Комплекс Б	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Общий белок, 10 г/л	60-80	58±2.2	72.6±2.0	63.2±3.0	70.6±3.2
Кальций, ммоль/л	2.1-2.8	2.1±1.2	2.7±2.4	2.0±1.6	2.2±2.5
Фосфор, ммоль/л	1.4-2.5	1.3±0.76	2.4±0.60	1.5±0.82	2.3±0.54
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	10-25	14.6±2.4	16.2±1.6	14.2±1.2	15.4±2.6
Фагоцитарная активность лейкоцитов (ФАЛ), %	65-85	59.2±2.0	66.4±3.0	60.3±2.2	65.2±1.4
Фагоцитарное число (ФЧ), %	6-9	6.5	7.1	6.6	6.9

Также было проведено лечение животных, больных гнойным конъюнктивитом, комплексами А и Б, и измерены гематологические, биохимические и иммунологические показатели их крови, в результате которых аналогично с данными таблиц 1-3 комплексы А и Б показали нормализующие действия.

Выздоровление больных животных острым катаральным конъюнктивитом отмечалось: при лечении комплексом А - 4-5 дней, а комплексом Б - на 6-7-й дни после начала лечения, а больных гнойным конъюнктивитом: комплексом А на 18-20 дни после лечения, а комплексом Б – на 20-21 день. Здесь необходимо отметить, что при традиционном лечении острого катарального конъюнктивита лечение длится 1.5-2 недели, а при гнойном конъюнктивите – месяц-полтора.

Таким образом, применение препаратов на основе вышеназванных иммуномодулирующих комплексов аргинина с ионами меди и серебра, препарата тимогар с ионами меди и серебра для лечения конъюнктивита животных являются эффективными, позволяет значительно сократить сроки лечения по сравнению с традиционными методами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василиади М.Я. Эффективность лечения конъюнктиво-кератитов и их осложнений у животных хлорофиллиптом в сочетании с новокаиновой терапией: Автореферат …. к.вет.н. - Владикавказ, 2006, 26 с.
2. https://goferma.ru/zhivotnovodstvo/korovy/lechenie-konyunktivita-u-korov.html
3. Бобиев Г.М., Суфиев Т.Д., Шахматов А.Н. Антибактериальные свойства координационных соединений серебра и триптофана. - Химико-фармацевтический журнал, 2008, т.42, № 11, с.10-11.
4. http://www.badavit.ru/kolloidnoe-serebro-1.
5. http://arginins.ru/biologicheski-aktivnaya-dobavka-arginin.html.
6. МУ 1.2.1105-02. Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств. Методические указания, 2002.-20с.
7. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Ч 1/ Под ред. А.Н.Миронова. - М.: Изд-во Гриф и К, 2012, 944 с.
8. Методические указания по отбору, испытаниям и оценке антивирусных и антибактериальных химиопрепаратов среди соединений различных химических классов. - Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. IV. - М., 2008, с. 465-488.

Ғ.М.БОБИЗОДА, Ф.Ф.РАҶАБОВ*

ОМӮЗИШИ ХОСИЯТҲОИ ЗАҲРНОКӢ ВА ФАРМАКОЛОГИИ МАҶМААҲО ДАР АСОСИ АМИНҶАВҲАРИ АРГИНИН ВА ДОРУВОРИИ ТИМОГАР БО ИОНҲОИ МИС, НУҚРА ҲАНГОМИ КОНЪЮНКТИВИТИ ҲАЙВОНИ КАЛОНИ ШОХДОР

Академияи таҳсилоти Тоҷикистон,
****Маркази илми-тадқиқотии фармасевтии Вазорати тандурустӣ ва ҳифзи иҷтимоии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон***

Натиҷаҳои таҳқиқотҳои тодармонгоҳии самараи табобатии маҷмааҳо дар асоси аминоҷавҳари аригинин ва дипептиди тимогар бо ионҳои мис ва нуқра

ҳангоми табобати конъюнктивити катаралӣ ва маддавии чашмони ҳайвони калони шохдор оварда шудаанд. Нишон дода шудааст, ки маҷмааҳои номбаршуда заҳрнок нестанд, таъсири аллергикӣ надоранд ва дорои хосиятҳои баланди зиддибактериалӣ мебошанд. Динамикаи тағйиротҳои нишондодҳои асосии гематологӣ, биохимиявӣ ва иммунологии хуни ҳайвони калони шохдор ҳангоми табобати бемориҳои номбаршуда мусбат маҳсуб дониста шудааст.

Муайян карда шудааст, ки ҳангоми истифодаи маҷмааҳои интихобшуда мӯҳлати табобати ҳайвонҳои бемор кӯтоҳ мегардад.

Калимаҳои калидӣ: конъюнктивити ҳайвонҳо, пептидҳои масунфаъол, мис, нуқра, аминоҷавҳари аргинин, доруворӣи тимогар.

G.M.BOBIZODA, F.F.RAJABOV*

STUDY OF TOXIC AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF COMPLEX BASES ON THE BASIS OF ARGININE AMINO ACID AND TIMOGAR PRODUCT WITH COPPER IONS, SILVER IN CATLE CONJECTIVITIES

Academy of Education of Tajikistan,
****Pharmaceutical Research Center of the Ministry of Health and Social Protection of the Republic of Tajikistan***

The results of preclinical studies of the therapeutic effect of complexes based on the amino acid arginine and timogar dipeptide with copper and silver ions in the treatment of catarrhal and purulent conjunctivitis of cattle eyes are presented. It is shown that these complexes are non-toxic, do not have an allergenic effect, and have high antibacterial properties. The dynamics of changes in the main hematological, biochemical, and immunological parameters of cattle blood with the use of complexes for the treatment of these eye diseases turned out to be positive.

It was determined that when using the selected complexes, the time of clinical recovery of sick animals is significantly reduced.

Key words: conjunctivitis of animals, immunoactive peptides, copper, silver, amino acid arginine, drug timogar

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

ФАРМАКОЛОГИЯ

УДК 615: 633.8

А.М.САЛИМОВ, Ф.С.ШАРОПОВ, С.О.МИРЗОЕВ*, З.Г.САНГОВ*, Т.М.САЛИМОВ*, К.Х.ХАЙДАРОВ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В ТАДЖИКИСТАНЕ

Институт химии им.В.И.Никитина АН Республики Таджикистан,
****Институт ветеринарии Таджикской академии сельскохозяйственных наук***
Поступила в редакцию 29.05.2019 г.

Эфирное масло полыни однолетней обладает более высокой антимикробной активностью по сравнению с эфирным маслом душицы мелкоцветковой в отношении St. aureus и P. aeruginosa. Наибольшей антибактериальной активностью в отношении сальмонелл, пастерелл и эшерихии коли обладает эфирное масло полыни однолетней, наименьшей – полыни эстрагон; эфирное масло полыни обыкновенной занимает между ними промежуточное место.

Ключевые слова: эфирное масло, антибактериальная активность, Origanum tyttanthum, Artemisia annua, Artemisia dracunculus, Artemisia vulgaris.

Огромное количество синтетических антибиотиков, используемых для лечения инфекционных заболеваний человека, объясняется возникновением у микрорганизмов устойчивости к антибиотикам [1]. В связи с этим возникает потребность в синтезе новых соединений, обладающих антимикробной активностью, и необходимость в поиске альтернативных природных и безопасных средств для борьбы с бактериальными инфекциями. Из-за высокой активности и низкой или нетоксичностью эфирные масла (ЭМ) являются хорошим кандидатом для профилактики и лечения заболеваний, вызываемых патогенными видами бактерий [1]. Эфирные масла, полученные из ароматических лекарственных растений, как сообщается, проявляют исключительно хорошее противомикробное действие против бактерий, дрожжей, нитчатых грибов и вирусов [2].

Целью настоящей работы явилась оценка антибактериальной активности эфирных масел душицы мелкоцветковой (*Origanum tyttanthum*), полыни однолетней (*Artemisia annua*), полыни эстрагон (Artemisia dracunculus) и полыни обыкновенной (*Artemisia vulgaris*) против грамотрицательных и грамположительных бактерий.

Адрес для корреспонденции: *Салимов Аминджон Мухуддинович. 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2, Институт химии АН РТ. E-mail: amin-jon-86@mail.ru*

Материалы и методы

В первой серии экспериментов методом диффузии в агар изучали антимикробную активность ЭМ душицы мелкоцветковой и полыни однолетней.

Исследование методом диффузии в агар проводят следующим образом: в стерильные чашки Петри разливают мясопептонный агар (МПА), после застывания слоя на поверхность помещают цилиндры и вокруг заливают мясопептонный агар, засеянный культурой испытуемого микроба, после застывания вынимают цилиндры и образовавшиеся лунки заполняют нужным количеством испытуемого масла или мази. Чашки помещают в термостат и инкубируют при 37ºC в течение 24, 48 и 72 часов. Степень чувствительности микробов к препарату определяют по диаметру зоны задержки роста вокруг лунки.

Во второй серии экспериментов проводили сравнительное изучение антимикробной активности ЭМ полыни однолетней, полыни эстрагон и полыни обыкновенной против сальмонеллы (Sm), пастереллы (P) и *E.coli.* (Ec). Антимикробную активность данных ЭМ проводили на МПА и дифференциальной среде Эндо (АЭ).

Результаты считывались относительно контроля:

К.МПА – чисто, роста нет;

К.АЭ – чисто, роста нет;

КSm.МПА – рост характерный;

КP.МПА – рост характерный;

КEc.МПА – рост характерный;

КSm.АЭ – рост характерный;

КEc.АЭ – рост характерный;

К.МПА+диски – чисто, роста нет;

К.АЭ+диски – чисто, роста нет.

Результаты и обсуждение

Основными компонентами эфирного масла полыни однолетней являются камфора (32.5%), 1,8-цинеол (17.8%), камфен (8.4%), α-пинен (7.3%), мирцен (3.3%) и β-кариофиллен (3.3%).

Основными компонентами эфирного масла душицы мелкоцветковой являются 1,8 цинеол (14.1%), кариофиллен (14.8%), тимол (11.0%), карвакрол (10%), борнеол (9%), лимонен (7.2%) и линалоол (5.16%).

Основными компонентами эфирного масла полыни эстрагон являются сабинен (29.1%), метилхавикол (24.6%), лимонен (7.8%), мирцен (4.8%), (E)-β-оцимен (3.9%), α-пинен (3.6%), β-пинен (1.5%).

Основными компонентами эфирного масла полыни обыкновенной являются цис-хризантенол (56.6%), цис-хризантенилацетат (28.7%), α-пинен (4.3%), пиперитон (1.7%), β-пинен (0.8%) и камфора (0.8%).

Данные по антимикробной активности эфирных масел полыни однолетней и душицы мелкоцветковой приведены в табл. 1, из которой видно, что бактерицидная активность ЭМ полыни однолетней в отношении *St. aureus* превышает таковую эфирного масла душицы мелкоцветковой в 1.3 раза, в отношении *P. aeruginosa* бактерицидная активность обоих масел одинакова. Бактериостатическая активность эфирного масла полыни однолетней в отношении *St. aureus* превышает таковую эфирного масла душицы мелкоцветковой в 3.5 раза, в отношении *P. aeruginosa* бактериостатическая активность обоих масел была почти одинаковой.

Таким образом, эфирное масло полыни однолетней обладает более высокой антимикробной активностью по сравнению с эфирным маслом душицы мелкоцветковой в отношении *St. aureus и P. aeruginosa*.

Результаты сравнительного исследования антимикробной активности ЭМ полыни однолетней, полыни эстрагон и полыни обыкновенной приведены в табл. 2 и 3.

Из данных табл. 2 и 3 можно сделать следующие выводы.

Эфирное масло полыни однолетней оказывает выраженное бактерицидное действие на культуры P и Sm и выраженное бактериостатическое действие на культуру *E.coli*.

Эфирное масло полыни однолетней оказывает выраженное бактериостатическое действие на культуры Sm, P, Ec.

Эфирное масло полыни эстрагон оказывает очень слабое бактериостатическое действие на культуры Sm, P, Ec.

Замеченное уменьшение зон задержки роста со временем можно объяснить испарением антибактериальных компонентов из эфирного масла.

Различия в антибактериальной активности эфирных масел можно объяснить различием в их составе.

В табл. 4 приведены данные по антибактериальной активности (МИК, мкг/мл) некоторых компонентов эфирных масел. Как видно из этой таблицы, данные разных авторов сильно отличаются.

Из табл. 4 следует, что в эфирном масле полыни однолетней содержится большое количество компонентов, обладающих высокой антибактериальной активностью, таких как камфора и 1,8-цинеол, чем и объясняется его более высокая антибактериальная активность по сравнению с ЭМ полыни эстрагон.

Таким образом, наибольшей антибактериальной активностью обладает эфирное масло полыни однолетней, наименьшей – полыни эстрагон, эфирное масло полыни обыкновенной занимает между ними промежуточное место. Более высокая антибактериальная активность по сравнению с ЭМ полыни эстрагон объясняется содержанием большого количества компонентов, обладающих высокой антибактериальной активностью, таких как камфора и 1,8-цинеол.

Таблица 1

Антимикробная активность эфирных масел полыни однолетней и душицы мелкоцветковой

Растение	Бактерицидная зона, см		Бактериостатическая зона, см	
	St. aureus	*P. aeruginosa*	*St. aureus*	*P. aeruginosa*
Origanum tyttanthum	1.3±0.25	0.7±0.15	1.7±0.12	12.37±0.31
Artemisia annua	1.7±0.13	0.7±0.13	6.0±0.14	11.74±0.13

Таблица 2

Антимикробная активность ЭМ полыни однолетней, полыни эстрагон и полыни обыкновенной на МПА (зона задержки роста, мм)

Культура	П. однолетняя			П. обыкновенная			П. эстрагон		
	24 ч	48 ч	72 ч	24 ч	48 ч	72 ч	24 ч	48 ч	72 ч
P	45	45	40	16	13	13	5	0	0
Sm	45	40	40	45	30	30	5	5	0
Ec	20	11	11	15	7	0	0	0	0

Таблица 3

Антимикробная активность ЭМ полыни однолетней, полыни эстрагон и полыни обыкновенной на агаре Эндо

Культура	П. однолетняя			П. обыкновенная			П. эстрагон		
	24 ч	48 ч	72 ч	24 ч	48 ч	72 ч	24 ч	48 ч	72 ч
Sm	30	30	30	30	15	0	5	0	0
Ec	0	0	0	12	12	0	0	0	0

Таблица 4

Содержание в ЭМ полыней и МИК некоторых компонентов эфирных масел относительно *E.coli* в мкг/мл

Соединение	*Artemisia annua*	*Artemisia dracunculus*	[3]	[4]	[5]	[6]
α-пинен	7.3	3.6		>10000	8	
β-пинен	1.4	1.5			8	
1,8-цинеол	17.8		62.5	20000	6	7000
лимонен	0.3	7.8			10	
линалоол		0.6			6	6000
камфора	32.5	0.1	62.5	>10000	7	
терпинен-4-ол	2.9	1.1	125			
β-кариофиллен	3.3	0.3	250			
гермакрен D	1.2		125			
кариофилленоксид	0.9		500			

ЛИТЕРАТУРА

1. Burt S.A. – Inter. J. Food Microbiol., 2004, v. 94, pp. 223-253.
2. Kotan R., Mavi A. – J. Agric Food Chem, 2005, v. 53, pp. 9452-9458.
3. Hsuona A.B., Halima N.B., Abdelkafi S., Hamdi N. – J. of oleo Science, 2013, v.62 (12), pp.973-980.

4. Bilia A.R., Santomauro F., Sacco C., M.C.Bergonzi, Donato R. – Alternat. Med., 2014, doi: 10.1155/2014/159819.
5. Soković M., Glamočlija J., Marin P.D., Brkić D., van Griensven L.J.L.D. – Molecules, 2010, v.15, pp.7532-7546.
6. Zengin H., Baysal A.H. – Molecules, 2014, v.19, pp.17773-17798.

А.М.САЛИМОВ, Ф.С.ШАРОПОВ, С.О.МИРЗОЕВ*, З.Г.САНГОВ*, Т.М.САЛИМОВ*, К.Х.ҲАЙДАРОВ

МУЛОҲИЗАИ МУҚОИСАВИИ ЗИДДИБАКТЕРИЯВИИ РАВҒАНҲОИ ЭФИРИИ БАЪЗЕ РАСТАНИҲОИ РӮЯНДА ДАР ТОҶИКИСТОН

Институти химияи ба номи В.И.Никитини Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон,
****Институти ветеринарии Академияи илмҳои кишоварзии Тоҷикистон***

Равғани эфири бургани яксола дорои фаъолнокии бештари биологӣ дар муқоиса бо равғани эфирии кокутии майдагул нисбати бактерияҳои тиллоранги стафилококкус ауреус ва инфексияи ангуштшакли сирояткунандаи кабудчаро дорад. Фаъолнокии бештари зиддибактериявӣ нисбати бактерияи салмонелла, бактерияи ангуштшакли пастерелла ва бактерияҳо сироятии қисми руда равғани эфирии бургани яксола, миқдори камтарини – тахачи тархун, равғани эфирии тахачи муқаррарӣ дошта, миёни онҳо мавқеи мобайниро ишғол мекунад.

Калимаҳои калидӣ: равғани эфирӣ, фаъолнокии зиддимикробӣ, *Origanum tyttanthum*, *Artemisia annua*, *Artemisia dracunculus*, *Artemisia vulgaris*.

A.M.SALIMOV, F.S.SHAROPOV, S.O.MIRZOEV*, S.G.SANGOV*, T.M.SALIMOV*, K.KH.HAYDAROV

COMPARATIVE JUDGMENT THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF SOME PLANTS, GROWING IN TAJIKISTAN

V.I.Nikitin Institute of Chemistry, Academy of Sciences of the Republic of Tajikistan,
****Veterinary Institute of the Tajik Academy of Agricultural Sciences***

The essential wormwood oil annotinous, has higher antibacterial activity in comparison with the ethereal oil of *Origanum tyttanthum* with reference to *St. Aureus* and *P. Aeruginosa* with its highest antibacterial activity in referring to the salmonella, pasteurellosis and *Escherichia coli* has an annotinous essential wormwood oil, minimal quantity of estragon wormwood, common wormwood essential oil hold a firm place between them.

Key words: essential oil, antibacterial activity, *Origanum tyttanthum*, *Artemisia annua*, *Artemisia dracunculus*, *Artemisia vulgaris*.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 634.8:634.85:631.5

Н.Д.РАШИДОВ, С.М.ГУЛОВ*, А.Ф.ФАРХОДИ

О ВОССТАНОВЛЕНИИ ВИНОГРАДНИКОВ ПОСЛЕ ВЕСЕННИХ ЗАМОРОЗКОВ

Политехнический институт
Таджикского технического университета им. академика М.Осими в г. Худжанде,
*****Таджикский аграрный университет им. Ш.Шотемура***

Поступила в редакцию 23.11.2018 г.

В статье приведены результаты исследования по восстановлению виноградников сорта Хусайни белый после повреждения весенними заморозками. Для раннего восстановления и получения высокого урожая на виноградниках, сильно пострадавших от весенних заморозков, необходимо проводить обрезку кустов с оставлением плодовой стрелки длиною 5-6 глазков, дополнительный полив (2 полива) и подкормку полными минеральными удобрениями ($N_{100}P_{100}K_{50}$). При этом количество развившихся глазков увеличивается на 17.8-26.2% по сравнению с контрольным вариантом, а урожай повышается соответственно на 34.7-57.5 ц/га.

Ключевые слова: виноград, заморозки, зеленые побеги, обрезка, полив, удобрение, урожай.

В районах, где выращивается виноград, отмечается отрицательное воздействие весенних заморозков на рост и развитие виноградного куста. В результате отрицательных температур наблюдается повреждение глазков, однолетних побегов, рукавов и штамбов, а при сильных морозах повреждение корней.

А.К.Раджабов [1] отмечает, что одним из важных показателей восстановительной способности повреждённых кустов является образование из спящих почек побегов винограда, которые можно использовать для восстановления элементов структуры куста путём применения операций с зелёными частями куста для быстрого формирования повреждённых частей растения.

За последние три десятилетия лет в долинных районах Северного Таджикистана (согласно данным Согдийского областного центра по гидрометеорологии - метеостанция «Кайракумское водохранилище») весенние заморозки были зарегистрированы два раза: с 30 апреля по 3 мая 1989 г.(-8°C) и с 10- го по 14 апреля 2016 года (-3°C), хотя в данном регионе дата среднесуточных температур свыше 10°C наблюдается во второй декаде марта. Понижение температуры в почве до -1°C, на поверхности почвы до -3°C, которое вызвало сильное повреждение завязей, соцветий, листьев и молодых побегов, которые к этому времени достигли 10-20 см длины, они все погибли на 100%, также были повреждены конечности однолетних побегов (10-14/04/2016 г.).

Следует отметить, что меры борьбы с заморозками и уход за поврежденными виноградниками не достаточно отражены в рекомендациях по возделыванию виноградников на промышленной основе Таджикистана. В связи с этим целью наших исследований явилось изучение влияния различных агротехнических приёмов, способствующих восстановлению виноградного куста и виноградников после весенних заморозков для получения кондиционного урожая.

Материал и методы исследований

Исследование проведено в условиях Северного Таджикистана (Согдийская область, Б.Гафуровский район, дехканское хозяйство «Абдукаримов») в 2016-2017 гг. Объектом исследования служил сорт Хусайни белый (сорт сильнорослый, среднего периода созревания). Варианты опыта: схема посадки 4х3.7+0.6 м парные; формировка – односторонняя, многорукавная веерная, высокоштамбовая 140 см; в каждом варианте 10 учетных кустов; система культуры – неукрытая. Схемы восстановительных агромероприятий приведены в табл.1.

Таблица 1

Схема заложенных агромероприятий

Сорт	Фон	Виды обрезки
Хусайни белый	А - без дополнительного полива и удобрений	1) без укорачивания плодовой стрелки (контроль)
		2) укорачивания плодовой стрелки на 5-6 глазков
	В - дополнительный полив без удобрений	1) без укорачивания плодовой стрелки
		2) укорачивания плодовой стрелки на 5-6 глазков
	С - дополнительный полив с удобрениями ($N_{100}P_{100}K_{50}$)	1) без укорачивания плодовой стрелки
		2) укорачивания плодовой стрелки на 5-6 глазков

К проведени обрезк (удалению отмерших частей и укорачиванию) приступили на 4-5 день после прошедших заморозков. Вегетационные поливы в течение лета проводили 7 раз с нормой 400-450 м^3/га: 5 раз поливали согласно принятой агротехнике и 2 дополнительных полива во время снижения влажности почвы до 75-80%. Дополнительную подкормку минеральными удобрениями нормой $N_{100}P_{100}K_{50}$ проводили в период роста ягод.

Количество и состояние глазков на однолетних и многолетних побегах после зимних морозов, а также агробиологические учёты и наблюдения проводили по общепринятым методикам [2].

Качество ягод винограда определяли путём анализа концентрации сахаров рефрактометром PAL-A, титруемых кислот-титрованием 0,1н щелочью.

Результаты и их обсуждение

В течение весны и лета были проведены опыты с применением соответствующих агротехнических мероприятий по восстановлению продуктивности винограда сорта Хусайни белый после весенних заморозков. Данный сорт в условиях Северного Таджикистана показал, что он может сохранить потенциальную продуктивность и обладает свойством быстро восстанавливать свои биологические способности.

На кустах с укорачиванием плодовой стрелки на 5-6 глазков, распускание спящих глазков и замещающих почек началось на 3-4 дня раньше, чем на необрезанных кустах. Результаты опытов показывают (табл. 2), что при проведении укорачивания плодовой стрелки на 5-6 глазков процент развившихся глазков увеличивается от 44.2 до 65.6% по сравнению с контрольным вариантом (39.4%). В результате уменьшения нагрузки кустов глазками и улучшением водно-питательного режима (дополнительный полив с удобрением) был получен относительно высокий урожай - 57,5 ц/га (табл. 2). При проведении дополнительного полива и внесении минеральных удобрений процент развившихся глазков и плодоносящих побегов заметно увеличился, соответственно на 26.2 и 10.4%.

Таблица 2

Результаты влияния укорачивания, поливов и подкормки на урожай и качество винограда

Варианты опыта		Нагрузка куста глазками, шт.	Развившиеся глазки, %	Плодоносящие побеги, %	Урожай			Масса грозди, г
					с куста, кг	ц/га	% к контролю	
A	1	125	39.4	17.8	2.4	30.0	100	243
	2	68	44.2	21.8	2.9	36.3	121	271
B	1	137	46.0	23.9	3.3	41.3	138	294
	2	85	58.8	25.6	3.5	43.8	146	301
C	1	145	53.7	26.9	4.3	53.8	179	310
	2	77	65.6	28.2	4.6	57.5	192	336

Примечание: обозначения A,B,C те же, что в табл. 1.

Применение минеральных удобрений в дозе $N_{100}P_{100}K_{50}$ оказало влияние на урожай и качество винограда. Полученные данные (табл.2) показывают увеличение урожая, общего содержание сахаров, кислот и сухих веществ в зависимости от доз внесения удобрений.

В предыдущих наших исследованиях у сорта Хусайни белый по изучаемым вариантам внесения удобрений при дозе N_{200}, P_{200}, K_{200}, урожайность составила 205.2 ц/га, тогда как в контрольном варианте был 156.3 ц/га. Аналогичные данные получены по сорту Тайфи розовый, где урожай составил 211.7 ц/га, а в контрольном варианте 181.1ц/га [3].

Сбор винограда проведен на 7-8 дней позже обычного срока, хотя начало роста и развития побегов имело разницу почти в один месяц. По показателям сахаристости наблюдается тенденция снижения её содержания по сравнению с контрольным вариантом, где не проводились дополнительные поливы и подкормки удобрениями. Сахаристость сока ягод в опытных вариантах составила 17.5-18.2 г/100 см^3, в контроле 18.3%, однако по показателям кислотности отмечено, что с уменьшением доли сахаристости повышается кислотность от 6,1 г/дм^3 (контроль) до 7.5 г/дм^3. Полученные данные по механическому составу ягод являюется вполне отвечающими требованиям ГОСТ 25896-83. Следует отметить, что в опытных вариантах в конце года средняя длина побега была в пределах 160-180 см, а в контрольном варианте – 110-120 см, с хорошо вызревшей частью лозы.

Заключение

Результаты наших исследований позволяют заключить, что для восстановления и получения высокого урожая хорошего качества на виноградниках, сильно пострадавших от весенних заморозков рекомендуется проводить обрезку кустов с оставлением плодовой стрелки длиною 5-6 глазков, дополнительный полив и подкормку минеральными удобрениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раджабов А.К. Формирование продуктивности и качества винограда: агротехнические, сортовые и экологические особенности. – М.: Дис. … д-ра с-х н., 2000с., 241-248.
2. 2.Захарова Е.И., Бондарева В.П. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. – Новочеркасск, 1978, 173 с.
3. 3.Рашидов Н.Д., Гулов С.М. Рациональное использование удобрений и его влияние на урожай виноградного куста. – Изв. АН РТ. Отд. биол. и мед. н., 2017, №4 (199), с. 67-71.

Н.Д.РАШИДОВ, С.М.ГУЛОВ*, А.Ф.ФАРХОДИ

ДАР БОРАИ БАРҚАРОРКУНИИ АНГУР БАЪДИ САРМОИ БЕМАҲАЛИ БАҲОРӢ

Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.Осимӣ дар шаҳри Хуҷанд,

*****Донишгоҳи агарарии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур***

Дар мақолаи мазкур натиҷаи тадқиқот оид ба барқароркунии ангури навъи Хусайнии сафед баъди зарар дидан аз сармои бемаҳали баҳорӣ оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки барои зуд барқароркунӣ ва гирифтани ҳосили фаровони хушсифат дар ангурҳои аз сармои бемаҳал зарардида, навдаҳоро бо гузоштани дастакҳои ҳосилдеҳи 5-6 чашмак дошта мебуранд, иловагӣ (2)обёрӣ менамоянд ва бо нуриҳои минералӣ ($N_{100}P_{100}K_{50}$ кг/га м.т.) ғизо медиҳанд. Теъдоди чашмакҳои рушдёфта назар ба навдаҳои назорати 17.8-26.2 % зиёд шуда, ҳосилноки мувофиқан аз 34.7 до 57.5 с/га меафзояд.

Калимаҳои калидӣ: ангур, хунукӣ, барқароркунӣ, навдаҳои сабз, буриш, обёрӣ, озуқа, ҳосил.

N.D.RASHIDOV, S.M.GULOV*, A.F.FARCHODI

GRAPE RESTORATION AFTER SPRING FREEZES

M.Osimi Tajik Technical University, Polytechnic Institute, Khujand,

*****Tajik Agrarian University***

In this article the data on restoration of Husaini white grape after damage by spring frosts are presents. It was established that for early recovery and harvest in vineyards heavily affected by late spring frosts, the bushes are trimmed, leaving a fruit arrow 5-6 eyes long, additional watering (2-watering) and fertilizing with mineral fertilizers ($N_{100}P_{100}K_{50}$ kg/ha ai). The percentage of developed ocelli increases by 77.8-26.2 % compared with the control **,** and the yield increased from 34.7 to 57.5 c/ha.

Key words: grapes, frosts, restoration, green shoots, pruning, watering, fertilizer, harvest.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

КАРДИОХИРУРГИЯ

УДК 616.12-089; 616.12-005.4

Т.Г.ГУЛЬМУРАДОВ, С.ОДИЛ

ОПТИМИЗАЦИЯ ТАКТИКИ ПРЯМОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА У ПАЦИЕНТОВ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан

Поступила в редакцию 04.03.2019 г.

В литературном обзоре освещены нерешенные вопросы прямой реваскуляризации миокарда у пациентов с ишемической болезнью сердца. Представлены преимущества и недостатки коронарного шунтирования на работающем сердце и в условиях искусственного кровообращения.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, коронарное шунтирование, искусственное кровообращение.

В XXI веке ишемическая болезнь сердца (ИБС) остаётся актуальной проблемой здравоохранения, так как занимает одно из ведущих мест среди причин заболеваемости и смертности населения. Наиболее эффективным методом хирургического лечения ИБС является коронарное шунтирование (КШ), в условиях искусственного кровооброщения (ИК) и фармакохолодовой кардиоплегии, летальность после которой не превышает 1 – 2% [1].

Развитие коронарной хирургии во многом обусловлено достижениями ИК и методов защиты миокарда. В настоящее время ИК с кардиоплегической остановкой сердца позволяет выполнить полную реваскуляризацию миокарда с восстановлением кровотока во всех пораженных коронарных артериях [2, 3].

Однако у пациентов с ИБС со сниженной фракцией выброса левого желудочка, тяжелыми сопутствующими заболеваниями легких, печени и почек летальность после КШ достигает 7.4-10.8% [4]. При этом отмечают, что большинство осложнений и летальных исходов в группе больных, оперированных в условиях ИК, обусловлено негативным влиянием ИК и пережатия аорты, особенно у пациентов высокого операционного риска. Главными причинами системного воспалительного ответа после операции в условиях ИК являются контакт компонентов крови пациента с поверхностями контура аппарата ИК, ишемия ткани миокарда в результате пережатия аорты, реперфузионной травмы, разрыва

Адрес для корреспонденции: *Гульмурадов Тошпулат Гульмурадович, Одил Саидолим. 734003, Республика Таджикистан, г.Душанбе, ул. Санои, 33, Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии. E-mail: dominant-90@mail.ru , odil.saidolim@mail.ru*

бляшки и микроэмболизации миокарда [5]. Постперфузионный синдром, развивающийся после ИК, характеризуется повышением уровня циркулирующих провоспалительных цитокинов (IL – 6, IL – 8, IL – 10, TNF - a), компонентов комплемента С5а, С3а, маркеров оксидантного стресса, свободных радикалов, протеаз, метаболитов арахидоновой кислоты, сопровождается обструкцией капиллярного кровотока, гипоксией, задержкой интерстициальной жидкости, органной дисфункцией и гемодинамической нестабильностью [6]. Развитие периоперационного ИМ после операции КШ в условиях ИК отмечено в 1.3-7% наблюдениях, возникновение которого коррелировало с экстренностью операции и длительностью пережатия аорты [7].

Неврологические осложнения после КШ в условиях ИК встречаются у 3.1-6.0% пациентов и в 21% случаев являются причиной смерти пациентов. Они увеличивают пребывание больных в ОРИТ и в стационаре в среднем в 5-10 раз, а также требуют более длительной реабилитации [8].

Причинами церебральных осложнений являются периоперационная газовая или материальная эмболия, гипоперфузия мозга в течение ИК и связанная с ней гипоксия, кровоизлияния и метаболические нарушения [9].

Наличие у больного ИБС сопутствующего сахарного диабета (СД) считается фактором риска операции КШ в условиях ИК. По данным Н.Ю.Сигаева с соавт. (2016), послеоперационная гипергликемия более 11 ммоль/л способствует значительному росту частоты послеоперационных осложнений: острой почечной недостаточности, фибрилляции предсердий, медиастенита, инфекционно-воспалительных осложнений и продолжительности пребывания в стационаре [1].

Контактная активация в экстракорпоральном контуре АИК системы комплемента, развитие фибринолиза и тромбоцитопении сопровождается нарушением системы гемостаза и увеличением послеоперационной кровопотери по дренажам и необходимостью в переливании компонентов крови [10].

У больных сопутствующей хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) часто возникают послеоперационные легочные осложнения, которые являются следствием развития ателектазов во время операции. Установлено, что ИК вызывает легочную дисфункцию, выражающуюся в снижении градиента альвеолярно-артериальной оксигенации, увеличении внутрилегочного шунтирования и снижении легочного комплаенса, следовательно, ИК является фактором риска развития респираторного дистресс-синдрома, который наблюдается в 0.5 – 1.7% наблюдений и сопровождается летальностью от 68.4 до 91.6% [11].

Хроническая болезнь почек (ХБП) также является фактором риска повышения госпитальной летальности после операции КШ в условиях ИК, так как системный воспалительный ответ на ИК, непульсирующий кровоток, гипоперфузия, гипотермия оказывают неблагоприятное влияние на функцию почек и усугубляют течение ХБП [12].

Таким образом, несмотря на современное техническое обеспечение, искусственное кровообращение имеет ряд специфических, а порой фатальных осложнений. В связи с этим продолжается поиск путей улучшения результатов КШ путем повышения его безопасности у пациентов высокого риска. На современном этапе, наряду с традиционным КШ в условиях ИК и фармакохолодовой кардиоплегии (ФХК), широкое распространение получило КШ без применения ИК на работающем сердце [1, 13]

Прямая реваскуляризация миокарда на работающем сердце позволяет избегать специфических осложнений ИК и является перспективной для большинства пациентов пожилого возраста с высоким операционным риском, особенно со сниженной сократительной способностью миокарда левого желудочка [14].

В настоящее время технология КШ на работающем сердце без ИК (OPCAB) находит все больше сторонников. В США доля КШ без ИК составляет 18 – 20% в структуре всех операций реваскуляризации миокарда, в Европе 50% в Японии более 60% [15].

Ряд авторов отсутствие ИК, отказ от пережатия аорты и ее конюлирования считают важнейшим преимуществом операций КШ на работающем сердце, что позволяет значительно снизить риск периоперационных осложнений [16].

В определении показаний к КШ без ИК основная роль отводится оценке состояния пораженных коронарных артерий по данным коронароангиографии и интраоперационной ревизии.

К абсолютным противопоказаниям к выполнению операции на работающем сердце относят злокачественные желудочковые аритмии, гемодинамическую нестабильность, возникающую во время операции, диффузные поражения и кальциноз коронарных артерий, их интрамуральное расположение, а также необходимость выполнения комбинированных вмешательств на КА и клапанах сердца [1, 9, 13].

Основными условиями успешного выполнения КШ без ИК являются оптимальная экспозиция целевых коронарных артерий, локальная стабилизация миокарда в области предполагаемых дистальных анастомозов, обеспечение «сухого поля» при артериотомии, профилактика локальной ишемии миокарда при пережатии коронарной артерии [13].

Ряд авторов подчеркивают, что эффективность операции КШ без ИК определяется не только современным техническим обеспечением, но и квалификацией и опытом хирурга [2].

Окончательное решение о способе проведения реваскуляризации миокарда на работающем сердце или в условиях ИК принимается после тщательной интраоперационной оценки состояния больного после ревизии КА и дислокации сердца. При возникновении гемодинамической нестабильности при вводном наркозе и дислокации сердца, развитии выраженной ишемии при пережатии коронарной артерии, интрамуральном расположении шунтирующего сегмента коронарной артерии выбирается КШ в условиях ИК [17].

Наиболее частыми причинами интраоперационного изменения тактики в пользу КШ в условиях ИК явились гипотензия (32.3%), внутримышечное расположение шунтируемой КА (22.6%), ишемия (17.7%) и аритмии (11.3%). Такое интраоперационное преобразование тактики до начала операции КШ не влияло на операционную смертность [9].

Однако в случаях экстренного перехода на ИК из-за нестабильности гемодинамики операционная летальность среди этих пациентов достигает 15%. Факторами риска таких ситуаций явились малый хирургический опыт, дооперационное использование внутриаортальной баллонной контрпульсации и повторная операция КШ [17].

Последние годы, благодаря развитию и совершенствованию систем локальной стабилизации миокарда и накоплению хирургического опыта, наблюдается значительный прогресс коронарной хирургии на работающем сердце, позволяющий выполнить реваскуляризацию миокарда у пациентов с многососудистым поражениям коронарных артерий, в том числе высокого риска.

В литературе большое внимание уделяется сравнительному анализу послеоперационных осложнений коронарного шунтирования. Большинство исследоватлей не отмечает различий в частоте возникновения ОИМ при различных способах реваскуляризации миокарда. В то же время ряд авторов отметили снижение периоперационного ОИМ при операциях КШ на работающем сердце по сравнению с операциями в условиях ИК [2].

По данным литературы, реваскуляризация миокарда на работающем сердце по сравнению с КШ в условиях ИК сопровождается меньшей кровопотерей и потребностью гемотрансфузии, редким использованием вспомогательного кровообращения, уменьшением продолжительности ИВЛ и сокращениям сроков стационарного лечения пациентов [13,15].

В связи с этим общая стоимость лечения пациента при выполнении КШ на работающем сердце на 15-30% меньше таковой при выполнении КШ в условиях ИК благодаря отказу от ИК, укорочению сроков пребывания в ОРИТ и стационаре, отсутствию необходимости переливания крови и её компонентов [18].

Исследования ряда авторов показали, что у пациентов пожилого возраста со сниженной ФИ (менее 30%), а также с ХБП и ХОБЛ, операции КШ на работающем сердце позволяют значительно снизить частоту периоперационного ИМ, ОПН, респираторного дистресс синдрома, снизить госпитальную летальность, а также сократить время пребывания в ОРИТ [12, 14].

Исследования отдаленных результатов прямой реваскуляризации миокарда свидетельствуют об отсутствии выраженных межгрупповых различий среди пациентов, оперированных в условиях ИК и без ИК [3]. В то же время, по данным A.L.Shroyer и др. [19], пятилетняя выживаемость была несколько хуже в группе КШ без ИК (15.2% против 11.9%; P = 0.02).

По данным метаанализа, некоторые авторы [14, 15] также отмечают ухудшение выживаемости после КШ без ИК в отдалённые сроки наблюдения.

По мнению большинства авторов, при должном уровне хирургической техники, использовании современных способов стабилизации миокарда и экспозиции коронарных артерий, операции КШ на работающем сердце выполнимы с высоким качеством анастомозов, с низкой летальностью и высокой проходимостью шунтов [1, 6, 13].

В настоящее время с накоплением опыта, появлением современных стабилизаторов и технологических решений, а также совершенствованием ИК результаты операций по обеим методикам практически не отличаются [2].

В то же время, крупные ретроспективные исследования показывают, что операции КШ без ИК по сравнению с КШ в условиях ИК способствуют снижению летальности, уменьшению частоты периоперационных ОИМ, аритмий, гемотрансфузии, медиастенита и сокращению сроков пребывания больных в ОРИТ и стационаре [1, 2].

Таким образом, негативное влияние ИК на гемостаз и функцию жизненно важных органов полностью исключается при операциях КШ на работающем сердце, не сопровождается системной воспалительной реакцией, характеризуется меньшей кровопотерей, применением более низких доз катехоламинов в интра- и послеоперационном периодах, низкой частотой осложнений со стороны центральной нервной системы, почек и легких, более низкой летальностью, более активной реабилитацией и меньшими экономическими затратами.

Однако ревскуляризация миокарда на работающем сердце не лишена недостатков, к которым относятся: технические сложности при выполнении анастомозов с диффузно изменёнными и интрамиокардиально расположенными КА; продолжительная локальная ишемия миокарда при пережатии КА, сложности экспозиции ветвей огибающей артерии, вследствие этого неполная реваскуляризация миокарда, невозможность контроля качества анастамозов сразу после их формирования, более частые рецидивы стенокардии в отдаленные сроки и чаще возникает необходимость повторного вмешательства из-за возникшей непроходимости шунтов и неполной реваскуляризации миокарда.

Таким образом, анализ современной литературы свидетельствует о том, что, несмотря на широкое внедрение прямой реваскулиризации миокарда на работающем сердце, существует ряд нерешенных вопросов. До настоящего времени нет единого мнения в выборе оптимального метода прямой реваскуляризации миокарда у пациентов ИБС со сниженной фракцией выброса, пожилого и старческого возраста с тяжелыми сопутствующими заболеваниями. Остаются противоречивыми результаты коронарного шунтирования на работающем сердце и в условиях ИК. В связи с этим имеется настоятельная необходимость проведения исследований по указанным нерешенным вопросам коронарной хирургии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сигаев Н.Ю., Бокерия О.Л., Бузиашевили Ю.И. и др. Современные тенденции в развитии коронарной хирургии в НЦССХ им.А.Н.Бакулева. - Бюллетень НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН., 2016, т. 17, №3, с.67-76 с.

2. Benedetto U., Altman D.G., Gerry S., Gray A., Lees B., Flather M., Taggart D.P. Arterial Revascularization Trial Investigators. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting - insights from the Arterial Revascularization Trial. – J. Thorac Cardiovasc Surg., 2018, v.155, pp. 1545-1553.
3. Lamy A., Devereaux P.J., Yusuf S. Five-year outcomes after off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting. – N. Engl. J. Med., 2017, v.376, pp. 894-895.
4. Renner A., Zitterman A., Aboud A. Puhler T. et al. Coronary revascularization in diabetic patients: off pump versus on–pump surgery. – Ann. Thorac. Surg., 2013, v. 96, pp. 528-534.
5. Ivert T., Dalén M., Ander C., Stålesen R., Näsman P., Lordkipanidzé M., Hjemdahl P. - Platelet function one and three months after coronary bypass surgery in relation to once or twice daily dosing of acetylsalicylic acid. Thromb. Res., 2017, v. 149, pp. 64-69.
6. Meng F., Ma J., Wang W., Lin B. Meta-analysis of interleukin 6, 8, and 10 between off-pump and on-pump coronary artery bypass gro ups. - Bosn J. Basic Med. Sci., 2017, v.17, pp. 85-94.
7. Ueki C., Miyata H., Motomura N., Sakaguchi G., Akimoto T., Takamoto S. Off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting in patients with left ventricular dysfunction. – J. Thorac Cardiovasc Surg., 2016, v. 151, pp. 1092-1098.
8. Zembala M.O., Filipiak K., Ciesla D., Pacholewicz J., Hrapkowicz T., Knapik P., Przybylski R., Zembala M. Surgical treatment of left main disease and severe carotid stenosis: does the off-pump technique provide a better outcome? – Eur. J. Cardiothorac Surg., 2013, v. 43, pp. 541-548.
9. Stevens L.M., Noiseux N., Avezum A., Ayapati D.R., Chen X., Lucchese F.A., Cacheda H., Parvathaneni S., Ou Y., Lamy A. CORONARY Investigators . Conversion after off - pump coronary artery bypass grafting: the CORONARY trial experience. – Eur. J Cardiothorac Surg., 2017, v. 51, pp. 539-546.
10. Gielen C.L., Brand A., van Heerde W.L., Stijnen T., Klautz R.J., Eikenboom J. Hemostatic alterations during coronary artery bypass grafting. - Thromb Res., 2016, v. 39, pp. 140-146.
11. Kerendi F. et.al. Thourani Impact of Off-Pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery on Postoperative Pulmonary Complications in Patients With Chronic Lung Disease. – Ann. Thorac. Surg., 2011, v. 91, pp. 8-15.
12. Wang Y., Zhu S., Gao P., Zhou J., Zhang Q. Off-pump versus on-pump coronary surgery in patients with chronic kidney disease: a meta-analysis. – Clin. Exp. Nephrol., 2018, v. 22, pp. 99-109.
13. Бокерия Л.А. - Аортокоронарное шунтирование на работающем сердце. – М., 2008, 490 с.
14. Khan H., Uzzaman M., Benedetto U., Butt S., Raja S.G. On or off-pump coronary artery bypass grafting for octogenarians. – A meta-analysis of comparative studies involving 27,623 patients. – Int. J. Surg., 2017, v. 350, pp. 42-51
15. Filardo G., Hamman B.L., da Graca B., Sass D.M., Machala N.J., Ismail S., Pollock B.D., Collinsworth A.W., Grayburn P.A. Efficacy and effectiveness of on-versus off-pump coronary artery bypass grafting: a meta-analysis of mortality and survival. - J Thorac Cardiovasc Surg., 2018, v. 155, pp. 172-179.
16. Zhao D.F., Edelman J.J., Seco M., Bannon P.G., Wilson M.K., Byrom M.J., Thourani V., Lamy A., Taggart D.P., Puskas J.D., Vallely M.P. Coronary artery bypass grafting with and without manipulation of the ascending aorta: a network meta-analysis. – J. Am. Coll. Cardiol., 2017, v. 69, pp. 924-936.
17. Keeling B., Thourani V., Aliawadi G., Kim S., Cyr D., Badhwar V., Jacobs J.P., Brennan J.M., Meza J., Matsouaka R., Halkos M.E.. Conversion from off-pump coronary artery bypass grafting to on-pump coronary artery bypass grafting. – Ann. Thorac. Surg., 2017, v. 104, pp. 1267-1274.
18. Nathoe H.M., Van Dijk D., Jansen E.W. et al. A comparison of on-pump and off–pump coronary bypass surgery in low–risk patients. - N. Engl. J. Med., 2003, v. 348, pp. 394-402.

19. Shroyer A.L., Hattler B., Wagner T.H., Collins J.F., Baltz J.H., Quin J.A., Almassi G.H., Kozora E., Bakaeen F., Cleveland J.C., Bishawi M., Grover F.L. Five-year outcomes after on-pump and off - pump coronary-artery bypass. – N. Engl. J. Med., 2017, v. 377, pp. 623-632.

Т.Г.ГУЛМУРОДОВ, С.ОДИЛ

ОПТИМИЗАТСИЯИ ТАКТИКАИ РЕВАСКУЛЯРИЗАТСИЯИ АМИҚИ МИОКАРД БА БЕМОРОНИ ГИРИФТОРИ БЕМОРИИ ИШЕМИКИИ ДИЛ

(ТАФСИРИ АДАБИЁТ)

Маркази ҷумҳуриявии илмии ҷарроҳии дилу рагҳо

Вазорати тандурустӣ ва ҳифзи иҷтимоии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар тафсири адабиёт масъалаҳои мубрами реваскуляризатсияи амиқи миокард дар беморони гирифтори бемории ишемикии дил омӯхта шудааст. Бартарӣ ва камбудиҳои ҷарроҳии шунткунонии аортокоронарӣ бо дили коркардаистода ва дар шароити хунгардиши сунъӣ пешниҳод карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: бемории ишемикии дил, шунткунонии аортокоронари, хунгардиши сунъӣ.

T.G.GULMURODOV, S.ODIL

OPTIMIZATION OF TACTICS OF DIRECT MYOCARDIAL REVASCULARIZATION IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE (REVIEW)

Republican Scientific Center of Cardiovascular Surgery of the Ministry of Health and Social Sciences of the Republic of Tajikistan

The literature review addresses unresolved issues of direct myocardial revascularization in patients with coronary heart disease. Here is presented the advantages and disadvantages of coronary artery bypass grafting on a working heart and in cardiopulmonary bypass.

Key words: Coronary heart disease, coronary artery bypass surgery, on-pump.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

ГИНЕКОЛОГИЯ

УДК 618. 177; 618.12-089

Ф.И.ИБРАГИМОВА, Д.А.ХОДЖАМУРОДОВА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ТРУБНО-ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО ФАКТОРА БЕСПЛОДИЯ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

ГУ «Таджикский научно-исследовательский институт акушерства-гинекологии и перинатологии»

Поступила в редакцию 28.02.2019 г.

Анализ приведенных литературных источников показал, что трубно-перитонеальная форма бесплодия – многофакторная и трудная задача в проблеме лечения и требует продолжающихся исследований, направленных на оптимизацию новых современных методов хирургического лечения по преодолению спаечного процесса в малом тазу. Эффективность хирургического лечения зависит от совершенной хирургической техники, правильного ведения реабилитационной терапии, восстановления функционального состояния маточной трубы и профилактики послеоперационных спаек в малом тазу.

Ключевые слова: трубно-перитонеальное бесплодие, хронический метроэндометрит, ЭКО, сальпинголизис, спаечный процесс.

Проблема бесплодия супружеских пар, к сожалению, продолжает быть частым явлением на сегодняшний день. По данным различных источников, в ряде европейских стран бесплодие у супружеских пар отмечается в 10% случаев, в США этот показатель составляет от 8 до 15%, аналогичный показатель наблюдается и в Российской Федерации - 8-21% [1, 2].

В экономически развитых странах мира, согласно данным Всемирной организации здравоохранения, в последние десятилетия отмечается рост частоты бесплодного брака и составляет 25-30% [3]. Как известно, бесплодие может быть первичным или вторичным. В первом случае отмечается полное отсутствие беременности до или после менархе. Вторичным бесплодием считается невозможность зачатия при наличии в анамнезе первой успешной беременности. В свою очередь, вторичное бесплодие может быть абсолютным (неизлечимым) или относительным. Необходимо отметить, что в структуре бес-

Адрес для корреспонденции: *Ибрагимова Фарангис Ибодуллоевна, Ходжамуродова Джамила Амоновна. 734002, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. М.Турсун-заде, 31, ГУ «Таджикский научно-исследовательский институт акушерства, гинекологии и перинатологии» МЗ и СЗН РТ. E-mail: farangisd_i@mail.ru, innjamilya@hotmail.com*

плодия у супружеских пар отмечается превалирование сочетанных форм бесплодия, что обуславливает сложность выбора оптимального способа диагностики и терапии.

Причины развития женского бесплодия характеризуются следующими факторами: шеечный, цервикальный, иммунологический, эндокринный, психологический, генетический, трубный и трубно-перитонеальный [4].

Продолжают оставаться актуальными и вопросы лечения пациенток с трубно-перитонеальной формой бесплодия, несмотря на большой успех как в хирургической гинекологии, так и при консервативных методах терапии [5]. Консервативная терапия бесплодия трубно-перитонеального генеза главным образом применяется при инфекциях, передаваемых половым путем. С внедрением в практику современных технологий с использованием новейшего оборудования, включая оптоволоконную аппаратуру, ксеноновые лампы, эндоскопические камеры, эндовидеохирургические методы всё чаще стали использоваться при операциях на органах малого таза [6].

Как известно, при комплексной терапии бесплодия трубно-перитонеального генеза наряду с хирургическим лечением свою эффективность показали вспомогательные репродуктивные технологии [7, 8]. Внедрение в практику вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) позволило значительно повысить успех лечения бесплодия в супружеских парах. В ряде случаев данные методы применяются в виде первичной терапии у женщин с нарушенной репродуктивной функцией. На сегодняшний день эффективно применяются методы экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) и переноса эмбриона [7,9]. В то же время мнение общественности и некоторых ученых об использовании методов ВРТ в качестве терапии бесплодия разноречивы, так как появляются некоторые вопросы морально этического характера: каков статус человеческого эмбриона; правомерность проведения медицинских процедур с половыми клетками и с эмбрионами, их замораживание для последующего использования в качестве донорского материала; юридическая сторона использования «суррогатной матери»; правомерность выбора пола и т.д. [9]. Необходимо отметить, что применение ВРТ сопряжено с риском развития таких осложнений, как синдром гиперстимуляции яичников, частота встречаемости которого составляет 0.25-2% случаев; до 0.25% случаев наблюдается многоплодная беременность, а также имеется повышенный риск развития пороков у плода и внематочной беременности у женщины, частота которых составляет от 1 до 13% случаев. По этой причине отмечается более повышенный интерес ученых к оперативным вмешательствам при трубно-перитонеальной форме бесплодия.

Большинство учёных считают, что микрохирургическое лечение бесплодия трубного генеза и использование ВРТ можно применять по отдельности, а также в сочетании друг с другом. Многие учёные считают, что использование ВРТ в качестве первичной терапии бесплодия наиболее приемлемо у больных в возрасте старше 37 лет, при наличии тяжёлого поражения фаллопиевых труб, при сочетанных гинекологических заболеваниях, при неоднократном развитии внематочной беременности, а также при наличии бесплодия у супруга. По мнению некоторых специалистов, у пациенток с бесплодием и неблагоприятным фоном после оперативного вмешательства увеличен риск развития эктопической беременности, при этом может быть потеряно время на восстановление репродуктивной функции, если приходится перенести процедуру экстракорпорального оплодотворения на более длительный срок. Кроме того, авторы отмечают, что стоимость проводимой терапии путём оперативного вмешательства у больных с тяжёлой патологией маточных труб намного повышается вследствие дальнейшей необходимости использования ВРТ [7].

В терапии пациентов с бесплодием трубного генеза необходимо не только применение мер по восстановлению проходимости фаллопиевых труб, но и первоначальное устранение нарушений анатомических структур с дальнейшим восстановлением функции. На сегодняшний день остаются актуальными вопросы выбора метода лечения больных с трубным бесплодием [10]. Большое значение в успехе хирургического лечения женского бесплодия имеет тщательный отбор больных с наличием показаний. Н.В.Яковлева [9] предлагает для этого использовать балльную шкалу для определения состояния фаллопиевых труб и оценки показателей сальпингоскопического исследования. Наиболее благоприятный прогноз для успешного зачатия после оперативного вмешательства у больных с бесплодием трубного генеза наблюдается при оценке состояния дистальных участков фаллопиевой трубы суммой до 14 баллов, а показатели сальпингоскопического исследования составляют ниже 16 баллов, при спаечном поражении полости малого таза I-II степени тяжести. В случае выявления поражения фаллопиевых труб тяжелой степени при эндоскопическом исследовании отмечается ухудшение прогноза для использования хирургического лечения. В такой ситуации, при согласии больной, считается целесообразным выполнение сальпингэктомии с дальнейшим использованием ВРТ [11,12].

Согласно результатам большинства исследователей, эффективность хирургического лечения ТПБ варьирует в большом диапазоне - от 10 до 80% [12]. Предложенный таджикскими учеными-хирургами [13-15] метод реконструкции маточной трубы у 140 больных с прогрессирующей трубной беременностью показал высокую эффективность наступления последующей маточной беременности у данной категории больных. Достигнутые результаты экстренной реконструкции маточной трубы с проведенной патогенетической терапией не уступают результатам применения вспомогательной репродуктивной технологии (ЭКО), являясь своевременной мерой для восстановления репродуктивной функции. Реконструктивно-восстановительный метод операции на маточной трубе, проведенный авторским методом с использованием различных методик: продольной туботомии с ушиванием в поперечном направлении в истмическом и начальных отделах ампулярного отдела сегмента (1-я группа), туботомия в поперечном направлении в дистальных сегментах маточной трубы (2-я группа), резекция пораженного участка маточной трубы вместе с плодным яйцом с наложением анастамоза по типу «конец в конец» (3-я группа). Наиболее благоприятные результаты восстановления репродуктивной функции были получены в подгруппе больных с расположением плодного яйца в фимбриальной части – 87.5%, восстановление фертильности у больных с истмическим расположением составило 11.1%, а при расположении в ампулярном – 57.8%. Наступление клинической беременности среди больных при вылущивании плодного яйца отмечено в 87.5% случаев, туботомии (благоприятные сроки гестации и размеры плодного яйца) в 55.6%, а у больных после сальпинго-анастомоза после резекции пораженного участка маточной трубы (поздние гестационные сроки) – в 28.0% случаев. Также среди больных с реконструкцией единственной маточной трубы восстановление фертильности отмечено в 44.0% случаев. У пациенток, подвергшихся реконструкции маточной трубы, при первичной маточной беременности процент восстановления репродуктивной функции был выше и составил 53.7% случаев.

Рядом зарубежных исследователей приводятся данные о значительной результативности микрохирургического лечения больных с бесплодием трубного генеза. По данным их исследования отмечается, что наступление беременности наступает у 43.4% пациентов, в 6.4% случаев наблюдается самопроизвольный выкидыш, в 6.7% случаев возникает эктопическая беременность, а в 86.9% - беременность заканчивалась успешными родами. Данные показателей среди женщин с ЭКО были следующими: наступление беременности отмечалось у 29.2% пациентов; в 15.7% случаев наблюдался самопроизвольный выкидыш; эктопическая беременность наступала в 7.9% случаев; в 50.69% случаев беременность заканчивалась успешными родами. Таким образом, данные авторы также пришли к выводу, что результаты хирургического лечения трубного бесплодия оказались эффективнее, чем таковые приЭКО и указывают на такие положительные стороныммикрохирургического лечения по сравнению с ЭКО, как восстановление репродуктивной функции, увеличение показателя успешных родов, а также снижение числа многоплодной беременности [16].

В 10-15% случаев бесплодия трубного генеза имеет место закупорка проксимальных участков труб [17]. Одним из эффективных способов устранения закупорки проксимальных отделов труб считается создание тубокорнуального или истмического анастомоза микрохирургическим путём. Благодаря оптическому оборудованию с достаточным увеличением и наличию микрохирургического шовного материала можно произвести полное удаление поражённых отделов трубы, максимально корректное сопоставление тканей, что позволяет снизить риск возникновения стеноза и в последующем развития внематочной беременности. Авторы отмечают, что результаты микрохирургического лечения оказались намного лучше, чем при использовании однократного оплодотворения in vitro. Таким образом, микрохирургический способ устранения проксимальной закупорки труб показал свою результативность, способствовал наступлению беременности в 28.4% случаев, которые в 19.3% случаев закончились родами [18, 16].

При возникновении непроходимости в интрамуральном участке труб под рентгенологическим контролем производится их катетеризация (канюлирование) с использованием коаксиального катетера либо гистероскопическим методом [19]. Результаты лечения больных с проксимальной закупоркой обеих труб показали, что полное удаление участков окклюзии удалось произвести у 85% больных, при этом при гистероскопическом канюлировании наступление беременности отмечено в 50% случаев, тогда как после сальпингографии данный показатель составил 21% случаев. В то же время, по данным проведения метаанализа 27 обсервационных исследований, проведенных среди 1720 пациенток, у которых была выполнена катетеризациятруб, наступление беременности наблюдалось у 27% больных. Проведение дальнейшего изучения лечения трубной окклюзии путём катетеризации фаллопиевых труб и проведение сравнительного анализа с данными при экстракорпоральном оплодотворении (ЭКО) является целесообразным [20]. Другим вариантом лечения закупорки проксимальных отделов труб является фаллопоскопическая баллонная тубопластика. В 2011 г. Y.Tanaka с коллегами [21] привели данные проведенного ретроспективного анализа результатов использования тубопластики, по сравнению с результатами проведения экстракорпорального оплодотворения. Авторы отмечают, что фаллопоскопическая тубопластика во всех случаях производилась с обеих сторон, независимо от того, с какой стороны было поражение. Данная манипуляция производилась с помощью специального внутриматочного оборудования с катетером, предназначенном для тубопластики. Продолжительность хирургического вмешательства составляла в среднем 15 минут. Восстановление проходимости труб наблюдалосьу 81.6% больных. Кумулятивная вероятность наступления беременности через 3 месяца составила 50.6% случаев, через 6 месяцев - 73.6%, а через 9 месяцев этот показатель составляет 82.4%. Среди осложнений при выполнении данной процедуры в 4.9% случаев возникла случайная поломка катетера, в 1.3% случаев возник выход из строя осциллографа, в 1.3% случаев произошла перфорация трубы, ещё в 0.3% случаев в послеоперационном периоде отмечалось присоединение инфекции. Авторы указывают на хорошую результативность использования фаллопоскопической тубопластики при терапии бесплодия трубного генеза, показатели наступления беременности при этом являлись сопоставимыми с таковыми при использовании ЭКО. Эта процедура считается легко проводимой, характеризуется малой инвазивностью и малой частотой развития осложнений. Таким образом, при лечении больных с бесплодием трубного генеза альтернативой методу ЭКО может явиться фаллопоскопическая тубопластика [21].

В литературе имеются данные N.Sun et al. [22], которые провели исследование результатов восстановления проходимости маточных труб, проведенного с помощью озона. Исследуемые больные были распределены на 2 группы. Больным основной группы (58 человек) в полости матки и маточных труб вводили по 20 мл 40 мкг/мл озоновой воды. Больным контрольной группы (58 человек) вводился раствор также в объёме 20 мл, включающий 5 мг дексаметазона, 4000 ЕД химотрипсина, 80 000 ЕД гентамицина, 5 мл контрастного вещества, физраствор. Результаты исследования показали, что у больных основной группы восстановление проходимости маточных труб наблюдалось в 93.1%

(54/58) случаев, при этом возникновение беременности наблюдалось у 79.3% (46/58) пациенток, рецидив заболевания отмечался в 5.2% (3/58) случаев. У больных контрольной группы восстановление проходимости маточных труб наблюдалось в 91.4% (53/58) случаев, наступление беременности отмечено в 60.3% (35/58), рецидив заболевания наблюдался в 17.2% (10/58) случаев. При этом не наблюдалась статистически значимая разница в показателях между обеими исследуемыми группами ($P>0.05$). При исследовании отдалённых результатов лечения, через 6 месяцев, у больных основной группы наступление беременности было зафиксировано в 79.3% (46/58) случаев, в контрольной группе этот показатель составил 60.3% (35/58) случаев. Рецидив заболевания у больных основной группы наступил в 5.2% (3/58) случаев, у пациенток группы контроля рецидив закупорки труб наблюдался в 17.2% (10/58) случаев. При этом выявленные различия данных показателей между обеими группами являлись статистически значимыми ($P<0.05$). Авторы пришли к выводу, что применение озона в лечении окклюзии фаллопиевых труб является результативным при локализации участков закупорки в области перешейка и интерстиции. Данная процедура является безопасной, препарат не обладает токсичностью при относительно низкой цене, какие-либо побочные эффекты в послеоперационном периоде не наблюдались [22].

Довольно частым и наиболее сложным осложнением после оперативных вмешательств является развитие спаек, которое наблюдается у 51% пациентов, что обусловлено травматизацией брюшины с поражением мезотелиальных клеток, базальной мембраны и локальных участков соединительной ткани. Вследствие этого возникает воспалительная реакция с процессами экссудации и скоплением фибрина. Как правило, в нормальных условиях ликвидация фибрина происходит благодаря процессам фибринолиза и дальнейшей репарации. В случае расстройства фибринолиза наблюдается разрастание соединительной ткани с образованием спаек [23]. Помимо этого, наложение карбоксиперитонеума при хирургическом вмешательстве способствует развитию кислородного голодания клеток мезотелия, в результате чего происходит уменьшение их числа и выхождение экстрацеллюлярного матрикса. При этом происходит попадание в свободную брюшную полость элементов, стимулирующих развитие спаек и угнетающих процессы восстановления [24]. В связи с этим на сегодняшний день большой интерес у учёных представляет изучение и поиск фармакологических и барьерных противоспаечных средств для эффективной борьбы с развитием спаечного процесса [25].

Таким образом, является целесообразным проведение дальнейших исследований по разработке новых методов хирургического лечения, алгоритма выбора метода терапии с установлением более чётких показаний, а также мер по предупреждению развития осложнений после хирургических вмешательств, что в результате будет способствовать улучшению результатов лечения женского бесплодия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаркова Т.А. Полиморфизм гена TGFB при эндометриоз-ассоциированном бесплодии. - Фундаментальные исследования, 2013, №3, с. 241-244.
2. Меджидова А.М., ЭседоваА.Э. Актуальные вопросы диагностики и лечения бесплодия у женщин с внутренним генитальным эндометриозом. - Исследования и практика в медицине, 2017, № 4, (4), с. 89-98.
3. Harlow D., Campbell M.R. Epidemiology of menstrual disorders in developing countries. - BJOG an International Journal of 97 Obstetrics and Gynaecology, 2014, v. 111, pp. 6-16.
4. Андреева Н.А., Кечайкина О.В. Причинные факторы развития бесплодия женщин Республики Мордовия. - Здоровье и образование в XXI веке, 2018, т. 20, №3, с.17-20.
5. Баскаков В.П., Цвелев Ю.В., Кира Е.Ф. Эндометриоидная болезнь.- СПб.: Н-Л, 2012, 452 с.
6. GorryA. Laparoscopic management of abdominal ectopic pregnancy using Floseal Hemostatic Matrix. - Int. J. Gynecol Obstet, 2012, v.17, №1, pp. 83-84.
7. Ускова М.А., Кузьмичёв Л.Н. Рациональные подходы к лечению трубно-перитонеального бесплодия (обзор литературы). - Проблемы репродукции, 2009, №4, с. 24-8.
8. Момот А.П. и др. Экономическая оценка эффективности применения низкомолекулярного гепарина и перемежающей пневматической компрессии у женщин в цикле экстракорпорального оплодотворения. - Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология, 2013, т.6, №3, с.27-30.
9. Яковлева Н.В. Хирургическое лечение трубного бесплодия: проблемы и решения. - Вестник новых медицинских технологий, 2014, №1, с.121-127.
10. ГаспарянС.А., Ионова Р.М., Попова О.С., Хрипунова А.А. Эндометриоз и фертильность. Ключевые моменты лечения. - Акушерство, гинекология и репродукция, 2015, №4, с.66-72.
11. Макаров И.О. и др. УЗ-диагностика при бесплодии. - Акушерство, гинекология и репродукция, 2013, №2, с.20-22.
12. Яковлева Н.В. Значение эндоскопических технологий в диагностике и выборе метода лечения пациенток с трубно-перитонеальным бесплодием. –Мать и дитя в Кузбассе, 2013, № 2, (53), с.31-37
13. Ходжамурадов Г.М., Исмоилов М.М., Шарипов Г.Н., Шаймонов А.Х., Саидов М.С. Внематочная беременность, локализованная в культе не до конца удаленной маточной трубы. - Вестник Авиценны, 2015.
14. Шарипов Г.Н., Ходжамурадова Дж.А., Ходжамурадов Г.М., Саидов М.С. Особенности ультразвукового исследования больных с трубной формой внематочной беременности. - Вестник Авиценны, 2016.
15. Шарипов Г.Н., Ходжамурадов Г.М., Ходжамурадова Дж.А., Гулин А.В., Саидов М.С. Хирургическое лечение больных с повторной трубной беременностью в ранее оперированной трубе. - Вестник российских университетов. Математика, 2016, т. 21, вып. 2, Медицина.
16. SchippertC. et al. Reconstructive, organ-preserving microsurgery in tubal infertility: still alternative to in vitro fertilization. - Fertility and Sterility, 2010, v.93, №4, pp.1359-61.
17. Хириева, П.М. Оптимизация тактики ведения женщин репродуктивного возраста с внутриматочными синехиями: Дисс…к.м.н. – М. 2018, 169 с.
18. Яковлева Н.В., Афанасьев Л.М., Евсюкова Ю.М. Органосберегающие хирургические технологии в восстановлении репродуктивного здоровья женщин. - Мать и дитя в Кузбассе, 2012, №1, с.47-52.
19. The Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Role of tubal surgery in the era of assisted reproductive technology: a committee opinion. - Fertility and Sterility, 2015, v. 103, №6, pp. 37-43.

20. De SilvaP.M. et al. Fallopian tube catheterization in the treatment of proximal tubal obstruction: a systematic review and meta-analysis. - Human Reproduction, 2017, v. 32, №4, pp. 836-852.
21. Tanaka Yudai et al. Renaissance of surgical re-canalization for proximal fallopian tubal occlusion: fallopo-scopictuboplasty as a promising therapeutic option in tubal infertility. – J. of Minimally Invasive Gynecology, 2011, v 18, №5, pp. 651-659.
22. Sun N. et al. Clinical observation of fallopian tube obstruction recanalization by ozone. - Pakistan Journal of Medical Sciences, 2017, v.33, №2, pp. 290-294.
23. Попов А.А. и др. Профилактика спаечного процесса после гинекологических операций. - Российский вестник акушера-гинеколога, 2012, №3, с. 24-30.
24. Конинкс П.Р. Профилактика послеоперационных спаек. - Проблемы репродукции, 2009, №3, с. 26-35.
25. Бахтияров К.Р., Райкова А.А.,Юдина А.И. Реконструктивные операции на маточных трубах при лечении трубного бесплодия: возможности восстановления репродуктивного здоровья женщин. - Здоровье и образование в XXI веке, 2018, т. 20, №3. с.26-31.

Ф.И.ИБРАГИМОВА, Д.А.ХОҶАМУРОДОВА

САМАРАНОКИИ УСУЛҲОИ МУОСИРИ ТАБОБАТИ ҶАРРОҲИИ БЕЗУРЕТИ НАЙЧА ПЕРИТОНЕАЛӢ ДАР ЗАНОНИ СИННУ СОЛИ РЕПРОДУКТИВӢ (ТАФСИРИ АДАБИЁТ)

Муассисаи давлатии пажуҳишгоҳи акушерӣ, гинекологӣ ва перинатологии Ҷумҳурии Тоҷикистон

Таҳлили адабиёти овардашуда нишон дод, ки ин патология (безурётӣ найча – перитонеали) вазифаи бисёромила буда ва мушкилот дар ҳалли табобат дорад, ва ин таҳқиқоти пайвастаеро талаб мекунад, ки ба оптимизатсияи усулҳои муосири табобати ҷарроҳӣ дар ҳалли мушкили раванди часпак дар коси хурд нигаронида шудаанд. Самаранокии табобати ҷарроҳӣ аз техникаи ҷарроҳӣ, тарзи дурусти терапияи барқарорсозӣ, барқарор кардани ҳолати функсионалии найчаи фаллопиявӣ ва пешгирии часпишҳои баъдиҷарроҳи дар коси хурд вобаста аст.

Калимаҳои калидӣ: безурётӣ найча – перитонеали, метроэндометрити музмин, бордоркунии экстрокорпоралӣ, салпинголизис, раванди часпакҳо.

F.I.IBRAGIMOVA, D.A.KHODJAMURODOVA

THE EFFECTIVITY OF MODERN METHODS OF SURGICAL TREATMENT OF TUBAL PERITONEAL INFERTILITY FACTOR IN WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE (REVIEW)

PI «Tajik Research Institute of Obstetrics and Gynecology, and Perinatology»

Analysis of the cited literature showed that this pathology (tubal-peritoneal form of infertility) is a multifactorial and difficult task in the treatment problem. This problem requires ongoing research aimed at optimizing new modern methods of surgical treatment in the problem of overcoming the adhesive process in the small pelvis. The affectivity of surgical treatment depends on the perfect new surgical technique, the proper conduct of rehabilitation therapy, restoration of the functional state of the fallopian tube and prevention of postoperative adhesions in the pelvis.

Key words: tubal-peritoneal form of infertility, chronic metroendometritis, IVF, salpingolysis, adhesive process.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
№1 (204), 2019 г.

ЭНДОКРИНОЛОГИЯ

УДК 616.379.008.64

Н.А.ИНОЯТОВА, З.Х.САЙФИДДИНЗОДА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕРАПИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибн Сино
Поступила в редакцию 04.03.2019 г.

Представлены сведения о наиболее используемых сахароснижающих препаратах в Республике Таджикистан, акцентируется внимание на необходимость двухстороннего целенаправленного лечения сахарного диабета для достижения наибольшей эффективности терапии.

Ключевые слова: сахарный диабет, сахароснижающие препараты, самоконтроль, инкретины.

Распространенность неинфекционных заболеваний является одной из актуальных проблем современного общества и медицины. Возглавляют этот печальный список сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) и сахарный диабет (СД) 2 типа. Прогрессирование при данных заболеваниях атеросклеротических процессов ведет к ранней инвалидизации и высокой смертности больных и на сегодняшний день является серьезной медико-социальной проблемой. Так, в 2016 г. общее число больных СД в мире превысило 422 млн. пациентов [1], иными словами, СД2 типа страдает каждый 11-й человек. В общей структуре диабета доля СД2 типа составляет 90-95% [2]. По прогнозам ВОЗ, в 2030 СД будет занимать седьмое место среди причин смертности. Хотелось бы также подчеркнуть, что по данным Международной диабетической федерации (2015 г.), распространенность СД в мире составляет 8.8% (интервал неопределенности 7.4-11.2%) [3]. Распространенность СД в Республике Таджикистан составляет более 44 тыс. больных, из них более 40 тыс. страдают СД2 типа. Необходимо отметить, что реальная распространенность больных СД2 типа, возможно, превышает данный показатель в десятки раз. В связи с отсутствием популяционных исследований по распространенности СД в РТ, скрытого его течения, плохой обращаемости населения, плохой регистрации заболевания при своевременном выявлении и других факторов статистические данные трудно назвать достоверными. В связи с вышеперечисленным быстро прогрессируют осложнения этого грозного заболевания. Как известно, наличие сердечно-сосудистых заболеваний или СД2 типа в отдельности значимо снижает качество жизни больного и приводит к ранней инвалидизации и высокой смертности, а их сочетание ставит больного на грань катастрофы. Сам СД2 типа первоначально развивается как патология обмена веществ, но в результате

Адрес для корреспонденции: *Иноятова Нигина Азизовна. 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 139, Таджикский государственный медицинский университет. E-mail: diabet_rda@mail.ru*

приводит к тяжелым сосудистым повреждениям и, как следствие, подавляющее большинство пациентов с СД2 типа (75-80%) умирают от сердечно-сосудистых осложнений (ССО) [4]. Отсюда становится понятно, что число больных с СД с каждым годом будет только увеличиваться, и соответственно необходим двухсторонний подход к данной проблеме как со стороны медицинских работников, так и пациентов в борьбе с прогрессированием осложнений. Только совместная борьба сможет уменьшить количество осложнений СД и летальность от данного заболевания.

Цель исследования: изучить двухсторонний вклад медработников (то есть провести анализ назначаемой терапии) и пациентов (то есть провести анализ соблюдения принципов самоконтроля) в борьбе с прогрессированием осложнений при СД.

Методы исследования

Нами были изучены истории болезней и опрошены 132 больных с СД, госпитализированных во взрослое эндокринологическое отделение Городского медицинского центра им. Карима Ахмедова. Из их числа 95 составили женщины и 37- мужчины. Стаж заболевания колебался от 1 года до 22 . Средний стаж составил 9±0.5 лет. Средний возраст составил 56±0.9 лет. Больные СД2 типа было 122 пациента, СД1 типа -10. У всех больных проведен опрос по соблюдению диетотерапии, использованию глюкометров, их наличию, приёму сахароснижающих или других препаратов и их регулярности, частоты определения сахара крови и гликолизированного гемоглобина. При анализе истории болезни фиксировались: группа сахароснижающих препаратов, гипотензивные препараты, назначение статинов. Статистический анализ выполнен по программе Statistica 6.1 с помощью непараметрического исследования статистики.

Результаты

Анализ историй болезни и опрос больных выявил, что 15% принимает сульфанилмочевинные препараты (СМП), 6% - бигуаниды, 0.7% - сочетанно СМП и бигуаниды, 0.7% -иДПП4, 0.7% - сочетанно иДПП-4 и бигуаниды, 14.9% - терапия сахароснижающими препаратами и инсулином, инсулинотерапия: Лантус - 3.7%, Хумодар Б - 2.2%, Хумодар К-25 - 0.7%, Хумулин 70/30 - 8.3%, базис болюсная терапия Новорапид и Лантус - 14.3%, Хумодар Б и Р - 21.9%. Гипотензивные препараты: ингибиторы АПФ - 11.3%, антагонисты кальция - 2.2%, блокаторы рецепторов к ангиотензину - 1.5%. Сочетанная терапия: ингибиторами АПФ и АК - 4.5%, БРА и АК - 3%, В- блокаторы - 22.7%, мочегонные – 0.7%. Ингибитор ГМГредуктаза (статины), из них розувастатин в дозе 10 мг - 1.5%, 20 мг – 14.3%, аторвастатин 10 мг – 0.7%, 20 мг - 1.5%. Гликолизированный гемоглобин (HbA1c) - 32%, больных. Опрос больных выявил, что у 58 пациентов есть глюкометр, из них его используют регулярно 14.3 и 85.6% им не пользуются. Большинство больных знают, что надо соблюдать диетотерапию (99%), но истинно ее соблюдают 14.3%, а 86% вообще не признают ее. Однако анализ продуктов, использующихся при диетотерапии, выявил значительное употребление сложных углеводов (хлеб, макароны, картофель, рис), так как многие больные, испытывая страх увеличения сахара крови, резко ограничивают рацион, исключая мясные и молочные продукты, а также жиры, которые не влияют на уровень гликемии. Плачевно, что 57.5% больных нерегулярно принимают сахароснижающие препараты, 42% не могут конкретно назвать препарат, только 19.7% измеряют сахар крови ежемесячно, к сожалению, остальные 44.7% измеряют его 1 раз в 6 месяцев, а 35.6% не измеряют вообще. Гликолизированный гемоглобин определяют 32% больных по требованию врача и всего 1.5% самостоятельно. Физические нагрузки регулярно выполняют только 7.5% больных.

Обсуждение

Анализ назначаемой терапии выявил преимущественно препараты сульфанилмочевинной группы и бигуанида, а также их сочетания. Необходимо отметить, что возможности хорошего контроля гликемии, особенно при использовании «старых» препаратов, ограничены в связи с ухудшающейся функцией B-клеток с постепенным снижением гликемического контроля, что часто приводит к прогрессированию осложнений [5-7]. Достижение хорошего гликемического контроля при интенсивном использовании доступных «старых» препаратов вместе с ранним назначением инсулинотерапии не позволяет достичь снижения риска сердечно-сосудистых осложнений [8], что связано с большой частотой таких нежелательных побочных эффектов, как увеличение массы тела и риск гипогликемии [9], которые, в свою очередь, опасны развитием когнитивных дисфункций и провокацией острых сердечно-сосудистых событий. На сегодняшний день приоритетным лечением является не просто нормализация уровня гликемии у больных СД, но и снижение риска сердечно-сосудистых осложнений. Имеется в виду, что если раньше при проведении рандомизированных исследований изучался гипогликемический эффект, то на сегодняшний день этого недостаточно, необходимо, чтобы сахароснижающие препараты еще и снижали сердечно-сосудистые риски. Такие препараты были разработаны: к ним относится группа инкретинов. В настоящее время только в двух больших рандомизированных клинических исследованиях удалось показать снижение риска сердечно-сосудистых заболеваний на фоне сахароснижающей терапии (табл.).

К этой группе относится лираглутид (Виктоза) с доказанным эффектом контроля углеводного обмена (снижение уровня HbAc1, глюкозы крови натощак и постпрандиальной глюкозы). Помимо этого, установлены множественные плеотропные эффекты, включающие значимое снижение массы тела в основном за счет висцерального жира, повышенного АД, положительного влияния на липидный спектр крови, и нефропротективного действия [10-12].

Таблица

Снижение риска ССО в крупных рандомизированных клинических исследованиях у пациентов с СД 2 типа

Группа ССП	РКИ	Дизайн	Результат
Ингибиторы дипептидил-пептидазы-4(глиптины)	Examine	Алоглиптин против плацебо N=5.400	Нейтральный (2013)
	Savor-TIMI53	Саксаглиптин против плацебо N=16.500	Нейтральный (2013)
	TECOS	Ситаглиптин против плацебо N=14.671	Нейтральный (2015)
Агонисты рецепторов глюкагоноподобного пептида-1	ElIXA	Ликсисенатид против плацебо N=6.068	Нейтральный (2015)
	LEADER	Лираглутид против плацебо N=9.340	Нейтральный (2016)
	SUSTAIN 6	Семаглутид против плацебо N=3.297	Нейтральный (2016)
Ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа (глифлозины)	EMPA-REG QUTCOME	Эмпаглифлозин против плацебо N=7.300	Нейтральный (2015)
	CANVAS	Канаглифлозин против плацебо N=4.300	Нейтральный (2017)
	DECLARE	Дапаглифлозин против плацебо N=17.000	Результаты ожидаются (2019)

После проведенных исследований LEADER (табл.), которые показали и хорошую компенсацию углеводного обмена и снижение сердечно-сосудистых осложнений, ведущие международные медицинские сообщества начали вносить дополнения в свои клинические рекомендации по лечению пациентов с СД2 типа. Так, уже в июле 2016 г. результаты исследования LEADER были внесены в итальянские рекомендации по лечению пациентов с СД2 типа, в сентябре 2016 г. подобные дополнения были сделаны в национальных рекомендациях Швейцарии и Норвегии в ноябре 2016 г. диабетические ассоциации Канады и Германии внесли данные по сердечно-сосудистой безопасности и эффективности лираглутида и, наконец, в январе 2017 г. Американской диабетической ассоциацией были опубликованы рекомендации по лечению пациентов с СД2 типа. Данный международный опыт диктует использование этих препаратов и в Республике Таджикистан. Однако на сегодняшний момент еще не существует дженериков лираглутида, стоимость оригинального препарата многим больным не позволяет его использовать. Альтернативой является использование группы препаратов ингибиторов дипептидилпептидазы-4, таких как алоглиптин, виндаглиптин, ситаглиптин. Но, как показало выборочное исследование, только 0.7% эндокринологов используют данную группу. Преимущественно назначаются препараты сульфанилмочевины 2 поколения – глимиперид в сочетании с бигуанидами. При отсутствии компенсации СД отмечается быстрое прогрессирование ССО, тем более что сам факт наличия СД является независимым фактором риска ССЗ. Наличие СД 2 типа повышает риск развития ишемической болезни сердца (ИБС) в 2-4 раза, острого инфаркта миокарда в 6-10 раз, мозговых инсультов в 4-7 раз [13,14]. Заболеваемость СД 2 типа больше отмечается у лиц старше 40 лет и, как правило, у данной категории уже имеется минимум одно ССЗ. Более половины пациентов на момент верификации диагноза СД 2 типа уже страдают ИБС, а в популяции больных СД 2 типа 70-80% имеют ИБС [15]. Учитывая быстрое прогрессирование ССО при СД и для эффективного их контроля в 2013 г. Европейское общество кардиологов (ESC) и Европейская ассоциация по изучению диабета (EASD) объединили усилия в работе над Рекомендациями по диабету, предиабету и сердечно-сосудистым заболеваниям [2]. Вышеупомянутые Европейские рекомендации диктуют широкое назначение антилипидемических препаратов, где наибольшее практическое применение получили именно ингибиторы ГМГ редуктаза (статины). В РТ зарегистрированы две группы: розувастатин и аторвастатин. Адекватная доза назначаемых статинов у больных СД должна составлять: розувастатин от 20 до 40 мг, а аторвастатина от 40 до 80 мг. Однако в проведенном нами исследовании отмечается назначение статинов только у 18.1% больных, и, к сожалению, в очень низких дозировках. Отдельно необходимо упомянуть о строгой компенсации артериального давления в пределах 140/80 мм рт. ст. Больным СД рекомендована стартовая терапия фиксированными комбинациями ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента (иАПФ) блокаторы рецепторов ангиотензина II и антогонистами кальция (АК). Проведенные исследования констатировали назначение монотерапии преимущественно иАПФ. Таким образом, вклад врача в терапию СД2 типа и уменьшение прогрессирования осложнений в РТ требуют пересмотра с активизацией назначения инкретиновых препаратов, статинов и гипотензивных препаратов.

Проведенные исследования показали, что принципы самоконтроля у больных СД и 1 и 2 типов соблюдаются у очень малого процента больных (14.3). Отсутствие приверженности к лечению связано с плохой информированностью населения по данному заболеванию. Таким образом, низкий вклад больных в лечение СД и уменьшение прогрессирования осложнений требует активизации работы «школы» диабета во всех регионах республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. IDF Diabetes Atlas. 6 - th edition, 2016.
2. Рекомендации по диабету, преддиабету и сердечнососудистым заболеваниям. EASD/ESC. - Российский кардиологический журнал., 2014, №3 (107), с. 7-61.
3. Атлас диабета, IDF седьмое издание, 2015.

4. Manson J.E., Colditz G.A., Stampfer M.J., et al. A prospective study of maturity-onset diabetes mellitus and risc of coronary heart disease and stroke in women. - Arch Intern. Med., 1991, №151.
5. Nathan D.M., Buse G.B., Davidson M.B., et al. Medical management of hyperglycemia in type 2 diabetes: a consensus algorithm for the initiation and adjustments of therapy. A consensus statement of the American Diabetes Association and the European Association for Study of Diabetes. - Diabetes Care., 2009, № 32, pp. 193-203.
6. Wajchenberg B.L. B–cell failure in diabetes and preservation by clinical treatment. – Endocr. Rev., 2007, № 28, pp. 187-218.
7. Kahn S.E., Haffner S.M., Heise M.A. et al., Glycemic durability of rosiglitazone, metformin, or glyburide monoterahy. – New England Journal of Medicine., 2006, № 355 (23), pp. 27-43
8. Gerstein H.C., Miller M.E., Byington R.P., et al., for the Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study Group. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes.- N. Eng. J. Med., 2008, №358, pp.45-59.
9. Riddle M.C., Rosen Stock J., Gerich J. for the insulin glargine 4002 Study Investigators. The treat-to-target trial; randomized addition of glargine of human NPH insulin to oral therapy of type 2 diabetic patients.- Diabetes Care., 2003,
10. № 26, pp. 80-86.
11. Du Q., Wang Y.J., Yang S., Zhao Y.Y., Han P. Liraglutide for the treatment of type 2 diabetes mellitus; a meta-analysis of randomized placebo-controlled trials. -Adv Ther., 2014, №31, pp. 82-95.
12. Robinson L.E., Holt T.A., Rees K. et al. Effects of exenatide and liraglutide on heart rate, blood pressure and body weight, systematic review and meta-analysis. -BMJ Open., 2013, №3.
13. Marso S.P, et al. Liraglutide and Cardiovascular Outcomes in Type 2 Diabetes. –N. Engl. J. Med., 2016, № 375, pp. 11-22.
14. IDF Diabetes Atlas.7th ed. Brussels. - International Diabetes Federation., 2015.
15. Haffner S.M., Lehto S., Ronnemaa T. Mortality from coronary artery disease in subject with type 2 diabetes and nondiabetic subjects with and without myocardial infarction.- N. Engl. J .Med., 1998, №339, pp. 29-34
16. The Task Force on Diabetes and cardiovascular Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). Gidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular disease: executive summary. – Eur. Heart J., 2007, № 28, 464-6

Н.А.ИНОЯТОВА, З.Х.САЙФИДДИНЗОДА

САМАРАНОКИИ МУОЛИҶАИ ДИАБЕТИ КАНД ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Донишгоҳи давлатии тиббии Тоҷикистон ба номи Абуали ибни Сино

Муаллифон зимни таҳқиқоти анҷомдодаашон маълумотро вобаста ба доруворихои кандпасткунандае, ки бештар дар Ҷумхурии Тоҷикистон истифода мешаванд пешниход намудаанд. Дар мақолаи мазкур зарурати муоличаи дуҷонибаю ҳадафмандонаи диабети қанд, барои ноил шудан ба натичаи дилхох таъкид шудааст.

Калимаҳои калидӣ: диабети қанд, маводҳои қандпасткунанда, худназорат, инкретинхо.

N.A.INOYATOVA, Z.H.SAIFIDDINZODA

EFFICACY OF DIABETES THERAPY IN THE REPUPLIC OF TAJIKISTAN

Avicenna Tajic State Medical University

Information about more used sugar decreasing preparations in the Repuplic of Tajikistan are presented by authors in this investigation.The article focuses on the need for bilateral targeted treatment of diabetes to achieve the greatest effectivity therapies.

Key words: Diabetes, Hypoglycemic drugs, self control, incretins.