

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-5-54-57>
УДК (635.624+635.625):631.526.325

Е.С. Масленникова, Е.А. Варивода*

Быковская бахчевая селекционная опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Федеральный научный центр овощеводства" 404067, Россия, Волгоградская обл., Быковский район, п. Зелёный, ул. Сиреневая, д. 11

*Автор для переписки:
elena-varivoda@mail.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы участвовали в планировании и постановке эксперимента, а также в анализе экспериментальных данных и написании статьи.

Для цитирования: Масленникова Е.С., Варивода Е.А. Изучение селекционно значимых признаков межсортовых гибридов тыквы крупноплодной *Cucurbita maxima* и тыквы мускатной *Cucurbita moschata*. *Овощи России*. 2022;(5):54-57. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-5-54-57>

Поступила в редакцию: 31.05.2022
Принята к печати: 20.07.2022
Опубликована: 26.09.2022

Ekaterina S. Maslennikova, Elena A. Varivoda*

Bikovskaya cucurbits breeding experimental station – branch of the Federal state budgetary scientific institution "Federal scientific vegetable center" (BCBES – branch of the FSBSI FSVS) 11, Sirenevaya str., p. Zeleny, Bykovsky district, Volgograd region, 404067, Russia

*Corresponding author: elena-varivoda@mail.ru

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Author contribution: All authors confirm they have contributed to the design and performance of the experiment, the analysis of experimental data, and the writing of this paper.

For citations: Maslennikova E.S., Varivoda E.A. The study of selection significant traits of intervarietal hybrids of large-fruited pumpkin *Cucurbita maxima* and nutmeg pumpkin *Cucurbita moschata*. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(5):54-57. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-5-54-57>

Received: 31.05.2022
Accepted for publication: 20.07.2022
Published: 26.09.2022

Изучение селекционно значимых признаков межсортовых гибридов тыквы крупноплодной *Cucurbita maxima* и тыквы мускатной *Cucurbita moschata*



Резюме

Актуальность. Селекция на устойчивость к заболеваниям является одним из актуальных направлений в бахчеводстве. Работа Быковской бахчевой селекционной опытной станции включает в себя выведение сортов тыквы не уступающим районированным сортам по хозяйственно ценным признакам, устойчивости к болезням.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлись гибридные комбинации тыквы крупноплодной и тыквы мускатной, полученные в результате межсортовой гибридизации. Исследования проводили в Быковском районе Волгоградской области.

Результаты исследований. В результате проведенной работы дана характеристика полученных гибридных комбинаций тыквы по основным хозяйственно-ценным признакам: продолжительность вегетационного периода, средняя масса плода, толщина мякоти, содержание сухого вещества, урожайность, а также по устойчивости к антракнозу и мучнистой росе. Проведена оценка в сравнении со стандартами и родительскими формами. В результате исследований выявлено, что самая короткая продолжительность вегетационного периода, 115-117 суток, у комбинаций тыквы крупноплодной Рай – Ви х Изящная, Изящная х Рай – Ви, Marina di Ch х Зорька. Среди мускатной тыквы все образцы по длине вегетационного периода находятся на одном уровне 119-120 суток. Средняя масса плода и толщина мякоти наследуются промежуточно. По урожайности среди гибридных комбинаций крупноплодной тыквы выделились образцы Marina di Chioggia х Зорька и Рай – Ви х Изящная. Все гибридные комбинации мускатной тыквы превысили по урожайности родительские формы, их урожайность составила от 17,0 до 22,0 т/га. По устойчивости к мучнистой росе и антракнозу выделились комбинации Элия х Испанка (Узбекистан) и Мускатная прованская х Витаминная.

Выводы. Таким образом в результате гибридизации получены две новые гибридные комбинации тыквы крупноплодной и тыквы мускатной обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков и устойчивостью к мучнистой росе и антракнозу.

Ключевые слова: тыква, мучнистая роса, антракноз, устойчивость, гибридная комбинация

The study of selection significant traits of intervarietal hybrids of large-fruited pumpkin *Cucurbita maxima* and nutmeg pumpkin *Cucurbita moschata*

Abstract

Relevance. Breeding for resistance to diseases is one of the current trends in melon growing. The work of the Bykovskaya melon selection experimental station includes breeding pumpkin varieties that are not inferior to zoned varieties in terms of economically valuable traits, disease resistance and taste.

Materials and methods. The object of the study was hybrid combinations of large-fruited pumpkin and nutmeg pumpkin, obtained as a result of intervarietal hybridization. The research was carried out in the Bykovsky district of the Volgograd region.

Results As a result of the work carried out, the characteristics of the obtained hybrid combinations of pumpkin were given according to the main economically valuable traits: the duration of the growing season, the average weight of the fruit, the thickness of the pulp, the dry matter content, the yield, as well as the resistance to anthracnose and powdery mildew. An assessment was made in comparison with the standards and parental forms. As a result of the research, it was revealed that the shortest duration of the growing season, 115-117 days, is in combinations of large-fruited pumpkin Paradise - Vi x Graceful, Graceful x Paradise - Vi, Marina di Ch x Dawn. Among the nutmeg pumpkin, all samples along the length of the growing season are at the same level of 119-120 days. Average fruit weight and pulp thickness are inherited intermediately. In terms of yield, among the hybrid combinations of large-fruited pumpkin, samples of Marina di Chioggia x Zorka and Paradise - Vi x Graceful stood out. All hybrid combinations of nutmeg pumpkin exceeded parental forms in terms of yield, their yield ranged from 17.0 to 22.0 t/ha. In terms of resistance to powdery mildew and anthracnose, the combinations "Elia x Spaniard" (Uzbekistan) and "Muscat Provence x Vitamin" stood out.

Conclusions. Thus, as a result of hybridization, two new hybrid combinations of large-fruited pumpkin and Muscat pumpkin were obtained, which have a complex of economically valuable traits and resistance to powdery mildew and anthracnose.

Keywords: pumpkin, powdery mildew, anthracnose, resistance, hybrid combination

Введение

Тыкву выращивают во всех регионах Российской Федерации. Она очень популярна среди овощных культур и является неотъемлемым компонентом диетического питания, обеспечивающим поступление в организм человека жизненно важных полисахаридов, прежде всего, пектина, а также витаминов и каротиноидов [1,2]. В условиях современного рынка потребительский спрос на овощную продукцию постоянно растет и меняется. Это создает необходимость наличия у селекционера генотипически разнообразного и стабильного материала, который позволит быстро удовлетворять требования современного производства [3]. Современным производителям требуются сорта и гибриды ранних сроков созревания обладающих способностью адаптироваться к изменяющимся климатическим условиям и устойчивые к заболеваниям. Использование таких сортов обеспечивает получение высококачественной продукции без применения средств химической защиты, способствует защите окружающей среды [4]. Виды *Cucurbita* несут потери от бактериальных и грибковых заболеваний, такие как мучнистая роса (*Podosphaera xanthii* и *Golovinomyces cichoracearum*), ложная мучнистая роса (*Pseudoperonospora cubensis*), стеблевая фитофтора (*Phytophthora capsici*) и антракноз (*Colletotrichum lagenarium*) [5,6]. В Юго-восточной зоне РФ основными заболеваниями тыквы являются мучнистая роса и антракноз, из чего следует, что селекционная работа на Быковской опытной станции направлена на устойчивость именно к этим заболеваниям.

Ранее проведенными исследованиями установлено, что при скрещивании иммунных и восприимчивых сортов устойчивость к возбудителям доминирует и подчиняется законам Менделя [7]. Поэтому основой при выборе пар для гибридизации является устойчивость к распространенным заболеваниям зоны исследований, при этом выбор устойчивой материнской формы позволяет получить большее количество устойчивых гибридов, чем при использовании только устойчивой отцовской формы [8].

Целью настоящей работы является оценка исходного материала тыквы двух видов: крупноплодной (*Cucurbita maxima* Duch.) и мускатной (*Curcubita moschata* Duch.).

Материалы и методы исследований

Работа проводилась на Быковской опытной станции в лабораторных и полевых условиях в 2021 году. Объектом исследований являлись 10 образцов F₁ тыквы крупноплодной и тыквы мускатной. Оценку на устойчивость к мучнистой росе сортов и гибридов тыквы проводили при искусственном заражении по методикам [9,10,11]. В качестве стандартов использовали районированные сорта тыквы крупноплодной – Романтика, мускатной – Жемчужина.

Заражение растений проводили в фазе «шатрика», опрыскивая свежеприготовленной суспензией гриба (50-70 спор в поле зрения микроскопа при увеличении 7x40). С целью создания оптимальных условий растения закрывали полиэтиленовой пленкой, которую снимали после обильного развития мучнистой росы. Степень поражения оценивали по балльной шкале.

$$B_{cp} = \frac{Sx(r \times b)}{n};$$

где S – сумма произведений, r – число пораженных растений, b – балл поражения, n – число учитываемых растений.

Оценку по устойчивости к антракнозу проводили в лабораторных условиях при искусственном заражении растений в

фазе 2-3 настоящих листьев. Инфекцию смывали с арбузных корок дистиллированной водой, фильтровали. Концентрация суспензии составляла не менее 50-100 тыс. конидий в 1 мл. Растения опрыскивали суспензией конидий гриба и накрывали пленкой для поддержания высокой влажности и температуры. Через 2-3 суток пленку снимали.

Болезнь начала проявляться на 5-6-й день после обработки. Степень поражения оценивали по балльной шкале.

В полевых условиях опыты закладывались согласно методикам [12], агротехника в опытах общепринятая для выращивания бахчевых культур. Проводились все сопутствующие наблюдения и учеты.

Результаты исследования

Для селекционеров в настоящее время стоит вопрос создания сортов тыквы отвечающей следующей модели:

1. Скороспелость, сроки созревания до 120 суток.
2. Порционность, плоды не более 3-4 кг.
3. Толстая мякоть, не менее 4 см.
4. Высокое содержание сухого вещества, не менее 11%.
5. Высокая урожайность – не менее 20,0 т/га.

Использование при гибридизации диких видов, полукультурных и примитивных форм, местных сортов с высокой степенью адаптации приводит к созданию высокопродуктивных сортов и гибридов растений [13]. Поэтому в скрещивании использовали образцы тыквы, отобранные в коллекционном питомнике и сорта местной селекции. Ниже приведена краткая характеристика родительских форм.

В результате гибридизации образцов, отобранных в коллекционном питомнике, с сортами селекции филиала получено 10 гибридных комбинаций тыквы, в т.ч. 6 комбинаций тыквы крупноплодной и 4 комбинации тыквы мускатной. Краткая характеристика полученных образцов представлена в таблице 1.

Анализируя данные таблицы 1, мы видим, продолжительность вегетационного периода наследуется промежуточно. Самый короткий вегетационный период, 115-117 суток, у комбинаций тыквы крупноплодной Рай – Ви х Изящная, Изящная х Рай – Ви, Marina di Ch х Зорька. Среди образцов мускатной тыквы наблюдается такая же тенденция.

Средняя масса плода также наследуется промежуточно, с уклоном в сторону более мелкоплодного родителя. Так у гибридных комбинаций тыквы крупноплодной средняя масса плода колебалась от 2,4 до 4,1 кг, тогда как у родительских форм этот показатель составлял от 2,1 до 5,5 кг. У образцов тыквы мускатной самый низкий показатель массы плода был у комбинации Прикубанская х Ананасная – 2,8 кг, у родительских форм тыквы мускатной самыми мелкими плодами отличился сорт Перехватка – 1,8 кг. Самые крупные плоды среди родительских форм мускатной тыквы были у образца Мускат Прованса – 9,0 кг, средняя масса плода у комбинации Мускат Прованса х Витаминная составила 3,7 кг.

Показатель толщина мякоти у гибридных комбинаций тыквы крупноплодной колебался от 3,5 до 5,0 см, у родительских форм этот показатель составлял от 3,2 до 5,2 см. Толщина мякоти у образцов мускатной тыквы имеет ту же тенденцию, что и образцов крупноплодной тыквы.

Содержание сухого вещества у гибридной образцова тыквы крупноплодной занимает промежуточное положение между родительскими формами, колебание этого показателя составило от 12,2 до 14,0%. У родительских форм минимальный показатель сухого вещества был у образца Marina di Chioggia – 10,5%, максимальный показатель у сорта Зорька –

Таблица 1. Краткая характеристика изучаемых гибридных комбинаций и родительских форм тыквы
Table 1. Brief description of the studied hybrid combinations and parental forms of pumpkin

Название образца	Вегетационный период, сут.	Средняя масса плода, кг	Толщина мякоти, см	Содержание сухого вещества, %	Урожайность, т/га
Тыква крупноплодная					
Зорька	112	5,5	3,2	18,0	20,5
Marina di Chioggia	125	4,2	5,2	10,5	29,8
Marina di Chioggia x Зорька	117	4,1	5,0	12,3	23,4
Красный чемпион	120	2,1	5,0	11,5	9,0
Зорька x Красный чемпион	120	2,4	4,0	14,0	19,2
Элия	120	5,4	4,0	15,0	20,1
Испанка	120	2,1	3,7	11,9	11,6
Испанка (Узбекистан) x Элия	120	3,1	4,0	12,0	18,6
Элия x Испанка (Узбекистан)	120	3,6	4,0	12,2	20,1
Изящная	112	5,5	5,0	12,3	23,0
Рай - Ви	117	3,1	4,7	14,5	18,5
Изящная x Рай - Ви	115	3,7	3,5	12,6	18,1
Рай – Ви x Изящная	115	3,5	3,5	12,4	22,4
НСР ₀₅					0,9
Тыква мускатная					
Прикубанская	121	5,6	5,0	9,0	7,3
Ананасная	122	3,4	1,7	9,0	9,7
Прикубанская x Ананасная	120	2,8	2,0	9,5	17,0
Мускат Прованса	130	9,0	5,5	7,2	15,0
Витаминная	118	4,0	7,2	10,7	15,0
Мускат прованса x Витаминная	120	3,7	5,0	12,4	17,0
Дыво	120	3,8	2,5	10,5	17,0
Дыво x Витаминная	120	3,2	3,5	11,5	19,0
Жемчужина	120	4,5	2,5	9,0	14,6
Перехватка	119	1,8	3,2	9,2	11,5
Жемчужина x Перехватка	119	3,5	3,0	10,0	22,0
НСР ₀₅					1,1

18,0%. У всех гибридных комбинаций мускатной тыквы показатель сухого вещества превышает лучшие родительские формы на 0,5-1,7%.

По урожайности среди гибридных комбинаций крупноплодной тыквы выделились образцы Marina di Chioggia x Зорька и Рай – Ви x Изящная, 23,4 т/га и 22,4 т/га, соответственно. По отношению к родительским формам все комбинации занимают промежуточное положение. Все гибридные комбинации мускатной тыквы превысили по урожайности

родительские формы, их урожайность составила от 17,0 до 22,0 т/га.

На устойчивость к мучнистой росе и антракнозу было испытано 10 образцов тыквы. Результаты приведены в таблице 2.

Из образцов крупноплодной тыквы наиболее устойчивым как к мучнистой росе, так и к антракнозу была комбинация Элия x Испанка (Узбекистан), поразились на 40% мучнистой росой при балле 1,2 антракнозом на 33,3% при балле 0,9, стандарт сорт Романтика поразились на 81,2% мучнистой

Таблица 2. Устойчивость к мучнистой росе и антракнозу у гибридов тыквы при искусственном заражении
Table 2. Resistance to powdery mildew and anthracnose in pumpkin hybrids under artificial infection

Название образца	Мучнистая роса		Антракноз	
	% поражения	средний балл поражения	% поражения	средний балл поражения
Тыква крупноплодная				
Романтика, стандарт	81,2	1,8	80,1	1,8
Испанка (Узбекистан) x Элия	76,8	1,6	64,4	1,7
Элия x Испанка (Узбекистан)	40,0	1,2	33,3	0,9
Изящная x Рай-Ви	80,1	1,0	60,8	1,3
Рай – Ви x Изящная	80,0	1,8	78,0	1,5
Marina di Chioggia x Зорька	80,8	1,4	88,8	2,5
Зорька x Красный чемпион	78,0	2,5	77,9	1,6
Тыква мускатная				
Жемчужина - стандарт	100	1,9	56,0	1,2
Прикубанская x Ананасная	83,9	2,0	75,6	1,9
Мускат прованса x Витаминная	41,0	1,2	33,3	0,9
Дыво x Витаминная	83,9	2,0	60,8	1,3
Жемчужина x Перехватка	70,0	1,1	67,6	1,7

росой при балле поражения 1,8 антракнозом на 80,1% при среднем балле поражения 1,8. Устойчивость к антракнозу проявили комбинации Изящная х Рай – Ви – 60,8%, балл поражения – 1,3 и Испанка (Узбекистан) х Элия – 64,4%, балл поражения – 1,7. Более высокое развитие антракноза по сравнению со стандартом было у Marina di Ch х Зорька, доля пораженных растений на 8,7% выше стандарта (табл.2).

Среди образцов тыквы мускатной высокую устойчивость к двум заболеваниям проявила комбинация Мускат прованса х Витаминная, которая поразились значительно меньше стандарта – мучнистой росой на 41,0% при балле 1,2 антракнозом 33,3% при балле 0,9. Менее устойчивыми к антракнозу были три комбинации тыквы мускатной: Дыво х Витаминная, Жемчужина х Перехватка и Прикубанская х Ананасная, они поразились антракнозом на 4,8-19,6% сильнее стандарта.

Выводы

В результате проведенных исследований были получены гибридные комбинации тыквы крупноплодной и тыквы мускатной, обладающие ценными хозяйственными признаками, а также устойчивостью к мучнистой росе и антракнозу. Из образцов тыквы крупноплодной по комплексу хозяйственно

ценных признаков выделилась комбинация Элия х Испанка (Узбекистан), обладающая скороспелостью, мякотью средней толщины, высокой урожайностью и устойчивостью к мучнистой росе и антракнозу. Среди мускатной тыквы комбинация Мускатная прованская х Витаминная отличалась по массе плода, толстой мякоти и высокому содержанию сухого вещества. Выделенные комбинации являются ценным исходным материалом для дальнейшей селекционной работы и создания новых сортов тыквы.



Об авторах:

Екатерина Сергеевна Масленникова – научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-5211-557X>

Елена Александровна Варивода – старший научный сотрудник, автор для переписки, elena-varivoda@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5580-4813>, Researcher ID U-7561-2018, Scopus ID 57216612595

About the authors:

Ekatereina S. Maslennikova – Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-5211-557X>

Elena A. Varivoda – Senior Researcher, Correspondence Author, elena-varivoda@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5580-4813>, Researcher ID U-7561-2018, Scopus ID 57216612595

• Литература

- Zhou T., King Q., Huang J., Dai R., Li Q. Characterization of nutritional components and utilization of pumpkin. *Food. Global Science books*.2007;1(2):313-321.
- Корнилова М.С., Курунина Д.П., Варивода Г.В. Создание конкурентоспособных сортов дыни и тыквы с ценными хозяйственными признаками. *Овощи России*. 2021;(6):36-41. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-36-41>
- Шмыкова Н.А., Химич Г.А., Коротцева И.Б., Домблидес Е.А. Перспективы получения удвоенных гаплоидов растений семейства Cucurbitaceae. *Овощи России*. 2015;(3-4):28-31.
- Варивода Е.А., Колебошина Т.Г., Фомин С.Д., Масленникова Е.С. Оценка и отбор коллекционных образцов арбуза для использования в селекционном процессе. *Известия НВ АУК*. 2021;2(62):222-231. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-23
- Grumet R., McCreight J.D., McGregor C., Weng Y., Mazourek M., Reitsma K., Labate J., Davis A., Fei Zh. Genetic Resources and Vulnerabilities of Major Cucurbit Crops. *Genes*. 2021, doi.org/10.3390/genes12081222
- Котова В.В., Кунгурцева О.В. Антракноз сельскохозяйственных растений. *Приложения к журналу «Вестник защиты растений»*. С.-Пб. 2014;(11):89-90.
- Boyhan G.E., Norton J.D., Abrahams B.R., Wen H.H. A New Source of Resistance to Anthracnose (Race 2) in Watermelon. *Hortscience*. 1994;29(2):111-112.
- Mcgregor C. *Citrullus lanatus* germplasm of southern Africa. *Israel Journal of Plant Sciences*. 2012;60(4):83-96. <https://doi.org/10.1560/ijps.60.1.403>
- Дютин К.Е. Методические указания по селекции бахчевых культур. М., 1979. С.37.
- Дютин К.Е. Методические указания по селекции арбуза на устойчивость к антракнозу. М., 1980. С.14.
- Горленко М.В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням. М., 1973. С.299.
- Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М: Россельхозакадемия, 2011.
- Артемьева А.М., Пискунова Т.М., Гашкова И.В., Хмелинская Т.В., Храпалова И.А., Агеева Т.Т., Тайпакова А.А., Киселева Н.А., Мамырбеков Ж.Ж. Местные сорта овощных и бахчевых культур Казахстана в коллекции ВИР как источники для селекции. *Овощи России*. 2018;(3):60-66. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-60-66>

• References

- Zhou T., King Q., Huang J., Dai R., Li Q. Characterization of nutritional components and utilization of pumpkin. *Food. Global Science books*.2007;1(2):313-321.
- Kornilova M.S., Kurunina D.P., Varivoda G.V. Creation of competitive varieties of melon and pumpkin with valuable economic trends. *Vegetable crops of Russia*. 2021;(6):36-41. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-36-41>
- Shmykova N.A., Khimich G.A., Korotseva I.B., Domblydes E.A. Prospective of development of doubled haploid plants of Cucurbitaceae family. *Vegetable crops of Russia*. 2015;(3-4):28-31. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-3-4-28-31>
- Varivoda E.A., Kobileshina T.G., Fomin S.D., Maslennikova E.S. Evaluation and selection of watermelon collection samples for use in the breeding process. *Izvestiya NV AUK*. 2021;2(62):222-231. (In Russ.) DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-23
- Grumet R., McCreight J.D., McGregor C., Weng Y., Mazourek M., Reitsma K., Labate J., Davis A., Fei Zh. Genetic Resources and Vulnerabilities of Major Cucurbit Crops. *Genes*. 2021, doi.org/10.3390/genes12081222
- Kotova V.V., Kungurtseva O.V. Anthracnose of agricultural plants. S.-Pb. *Appendices to the journal "Plant Protection Bulletin"*. 2014;(11):89-90. (In Russ.)
- Boyhan G.E., Norton J.D., Abrahams B.R., Wen H.H. A New Source of Resistance to Anthracnose (Race 2) in Watermelon. *Hortscience*. 1994;29(2):111-112.
- Mcgregor C. *Citrullus lanatus* germplasm of southern Africa. *Israel Journal of Plant Sciences*. 2012;60(4):83-96. <https://doi.org/10.1560/ijps.60.1.403>
- Dyutin K.E. Guidelines for the selection of gourds. М., 1979. P.37. (In Russ.)
- Dyutin K.E. Guidelines for the selection of watermelon for resistance to anthracnose. М., 1980. P.14. (In Russ.)
- Gorlenko M.V. A short course of plant immunity to infectious diseases. М., 1973. P.299. (In Russ.)
- Litvinov S.S. Methods of field experience in vegetable growing. М: Russian Agricultural Academy, 2011. (In Russ.)
- Artemyeva A.M., Piskunova T.M., Gashkova I.V., Khmelinskaya T.V., Khrapalova I.A., Ageeva T.T., Taipakova A.A., Kiseleva N.A., Mamyrbekov J.J. Landraces of vegetables and cucurbits from Kazakhstan into VIR collection as initial material for the breeding. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):60-66. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-60-66>