

DOI: 10.30901/2227-8834-2017-3-28-34

УДК 633.85: 581.6

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Л. П. Подольная<sup>1</sup>,  
А. Г. Дубовская<sup>1</sup>,  
М. Ш. Асфандиярова<sup>2</sup>,  
Р. К. Туз<sup>2</sup>,  
Е. О. Мигачева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова, 190000, Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская д. 42, 44, e-mail: l.podolnaya@vir.nw.ru

<sup>2</sup>Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, 416356, Астраханская обл, Черноярский р-н, с. Соленое Займище.

**Ключевые слова:**

*арахис, корреляции, изменчивость, продуктивность, зрелость*

**Поступление:**

21.06.2017

**Принято:**

21.08.2017

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОРТОВ АРАХИСА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Актуальность. Арахис культура комплексного использования – как для получения масла, так и для кондитерского производства. Необходимость расширения ассортимента растительного масла и замены дорогостоящего миндаля в кондитерском производстве делает актуальным возделывания арахиса на территории России. Материал и методы. Изучены два сорта арахиса – ‘Краснодарец 14’ (к-1942) и ‘Ташкентский 32’ (к-319) в условиях севера Астраханской области на базе Прикаспийского НИИ аридного земледелия. Сорта используются в качестве стандартов при изучении коллекции ВИР. Изучение проводили по методике ВИР, учитывали продолжительность периода всходы-цветение, продуктивность одного растения, урожайность, массу 1000 семян, выход семян и процент зрелых семян. Использовались программы STATISTICA 7 и Excel 10. Результаты и обсуждение. Анализ экологических корреляций показал, что продуктивность Краснодарского сорта сильно зависит от раннего цветения, следовательно, от благоприятных условий в первые фазы развития растений. Бобы ташкентского сорта более толстостенные, выход семян меньше, однако у этого сорта значительно выше количество зрелых бобов. Анализ изменчивости показателей показал, что продуктивность ташкентского сорта меньше колеблется по годам и существенно превышает показатели краснодарского. Вероятно, это свидетельствует о большей близости условий Ташкента к условиям Астраханской области, чем Краснодарского края.

DOI: 10.30901/2227-8834-2017-3-28-34

ORIGINAL ARTICLE

L. P. Podolnaya,  
A. G. Doubovskaya,  
M. Sh. Asfandiirnova,  
R. K. Tuz,  
E. O. Migacheva

<sup>1</sup>The N. I. Vavilov All-Russian  
Institute of Plant Genetic Re-  
sources  
42, 44, Bolshaya Morskaya  
str., St. Petersburg 190000,  
Russia,  
e-mail: l.podolnaya@  
vir.nw.ru

<sup>2</sup>Federal'noe gosudarstven-  
noe byudzhethnoe nauchnoe  
uchrezhdenie «Prikaspiiskii  
nauchno-issle-  
dovatel'skii institut aridnogo  
zemledeliya» s. Solenoe  
Zaimishche, Chernoyarskii  
r-n, Astrahanskaya  
rg, 416356

## THE VARIABILITY OF PEANUTS CULTIVARS IN THE NORTH TRASCASPIAN CONDITION

Background. Peanuts – crop of different use – both oil and confectionery. The need to broaden the range of vegetable oil and replace the expensive almond for confectionery production makes topical peanut cultivation on the territory of Russia. Material and methods. Studied two cultivars of peanut ‘Krasnodarc 14’ (k-1942) and ‘Tashkentskij 32’ (k-319) in the North of the Astrakhan region on the basis of Prikaspiiskii nauchno-issledovatel'skii institut aridnogo zemledeliya. Varieties are used as standards in VIR peanut collection evaluation. A study conducted by the method of VIR, take into account the duration of germination-flowering, one plant productivity, yield, weight of 1000 seeds, percentage of seed yield and percentage of mature seeds. Used program STATISTICA 7 Exel 10. Results and discussion. Analysis of environmental correlations revealed that productivity in Krasnodar varieties heavily dependent on early flowering, thereby enabling the good weather conditions in the first phase of plant development. Tashkent varieties beans more thick-walled, seed yield less, but this cultivar has significantly higher number of mature beans. Analysis of the variability has shown that the productivity of the Tashkent varieties less varies from year to year and substantially higher than the Krasnodar. Probably, this indicates greater proximity of Tashkent to the conditions the Astrakhan region than in the Krasnodar region.

### **Key words:**

*peanuts, variability, productiv-  
ity, correlations*

### **Received:**

21.06.2017

### **Accepted:**

21.08.2017

## Введение

В настоящее время арахис или земляной орех (*Arachis hypogaea* L.) – культурное растение мирового значения, изучение которого ведется достаточно интенсивно, особенно в субтропических и тропических странах (Aminifar et al., 2013; Arruda et al., 2015; Junjittakarn, et al., 2014; Krishna et al., 2015), поскольку он дает ценное сырье для масложировой и пищевой промышленности.

Арахис относится к семейству бобовых Fabaceae Lindl., роду *Arachis* L., включающему 15 видов, распространенных по территории от Амазонки до северной Аргентины, включая Бразилию, Боливию, Парагвай и Уругвай. В культуре распространен лишь один вид – *A. hypogaea* L. Культурные формы подразделяются по морфологическим признакам на три большие группы: кустовую, полукустовую и стелющуюся (Vakhrusheva, 1998).

Масло арахиса невысыхающего типа. В семенах содержится 45–57% масла и около 30% белка (из него почти половина растворимого), а также 18% углеводов при незначительном количестве клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ. (Salunkhe, Desai, 1986). Сочетание высокого содержания белка с повышенной масличностью и хорошими вкусовыми качествами определяет возможности весьма широкого и разнообразного использования арахиса.

Арахис – теплолюбивое (требуемая сумма положительных эффективных температур составляет 2600–3500°), влаголюбивое и светолюбивое растение, требовательное к плодородию и рыхлости почвы. Разнообразие почвенно-климатических зон возделывания культуры, а также различные направления использования обуславливают потребность в различных сортах, приспособленных к местным условиям. Благодаря азотфиксирующим клубенькам на корнях, арахис обогащает почву усвояемым азотом и является ценным предшественником для многих культур. В практике зарубежных стран почти нет севооборотов без арахиса. (Vakhrusheva, 1998).

Богатейшим источником исходного материала для селекции арахиса является мировая коллекция ВИР, которая насчитывает 1,5 тыс. образцов из 73 стран мира.

## Материал и методы

Опыт проводился в 2009–2011 и 2013–2015 гг. в с. Соленое Займище Черноярского района Астраханской области на базе Прикаспийского НИИ аридного земледелия (ПНИИАЗ). Черноярский район характеризуется песчаными почвами и резко континентальным засушливым климатом. Проанализирована изменчивость двух сортов арахиса различного происхождения, используемых в качестве стандартов при изучении коллекции арахиса ВИР – ‘Краснодарец 14’ (к-1942) и ‘Ташкентский 32’ (к-319).

Во все годы проведения исследований температуры были выше среднемноголетних, соответственно выше были и суммы положительных и эффективных температур и отвечали требованиям к условиям возделывания арахиса. Сумма осадков была ниже среднегодовой, но при наличии орошения этот показатель не является лимитирующим.

Изучение проводили по методике ВИР (Davidyan, 1976), учитывали продолжительность периода всходы-цветение, продуктивность одного растения, урожайность, массу 1000 семян, выход семян и процент зрелых семян. Данные приведены в таблицах 1 и 2. Были вычислены парные экологические корреляции для каждого сорта. Использовались программы STATISTICA 7 и Exel 10.

Значение матриц корреляций приводится в таблицах 3 и 4. Так как оценка осуществлялась лишь в течение 6 лет, значимость корреляций начиналась от  $r \geq 0,82$ , но мы обращали внимание и на средние корреляции, хотя они и не были существенными.

Единственная сходная корреляция у сортов выявлена между продуктивностью и урожайностью ( $r = 0,99$ ), что естественно при одинаковой густоте стояния растений.

Интересно, что сорт ‘Краснодарец 14’ показывает очень сильную отрицательную связь  $r = -0,97$  (см. табл. 3) продолжительности периода всходы-цветение с продуктивностью, то есть для этого сорта важно более раннее цветение, иначе бобы не успевают созреть. Для сорта ‘Ташкентский 32’ такая связь не выявлена. Также у этого сорта проявляется отрицательная связь средней силы  $r = -0,57$  между выходом семян и их зрелостью. Это может объясняться тем, что у зрелых бобов более толстый околоплодник, соответственно, и более тяжелый.

Таблица 1. Показатели хозяйственно ценных признаков сорта арахиса Краснодарец 14, St 1 (с. Соленое Займище, 2009–2015 гг.)

Table 1. Data of agronomical traits of peanuts cultivar Krasnodarec 14, St 1 (Solenoie Zaimishche, 2009–2015)

Годы исследования	Число дней от всходов до цветения	Продуктивность 1 раст., г	Масса 1000 семян, г	Вызревание бобов, %	Выход семян, %	Урожайность, т/га
1	g-f	pr	m1000	mt%	%sds	Hrv
2009	32	10,2	640	69,2	76,5	1
2010	27	15,3	550	84,2	76,7	1,4
2011	31	12	620	89,9	68,9	1,1
2013	30	13,3	611	66,7	76,5	1,4
2014	25	21,3	700	83	75,8	2
2015	24	20,4	470	74,8	72,9	1,9

Таблица 2. Показатели хозяйственно ценных признаков сорта арахиса Ташкентский 32, St 5 (с. Соленое Займище, 2009–2015 гг.)

Table 2. Data of agronomical traits of peanuts cultivar Tashkentskii 32, St 5 (Solenoie Zaimishche, 2009–2015)

Годы исследования	Число дней от всходов до цветения	Продуктивность 1 раст., г	Масса 1000 семян, г	Вызревание бобов, %	Выход семян, %	Урожайность, т/га
1	g-f	pr	m1000	mt%	%sds	Hrv
2009	31	36,3	600	74,1	72,2	3,4
2010	26	6,8	450	81,1	71,7	0,6
2011	31	19,2	508	86,2	79,4	1,8
2013	24	23,1	500	80	72,7	2,4
2014	25	27	640	86,6	71,8	2,8
2015	27	45,7	575	84	71,7	4,3

Таблица 3. Матрица корреляций между признаками сорта Краснодарец 14., St 1 (с. Соленое Займище, 2009–2015 гг.)

Table 3. Matrix of correlations between studying traits of peanuts cultivar Krasnodarec 14, St 1 (Solenoie Zaimishche, 2009–2015)

	g-f	pr	m1000	mt%	%sds	Hrv
g-f	1,00					
pr	<b>-0,97</b>	1,00				
m1000	0,39	-0,20	1,00			
mt%	-0,20	0,20	0,10	1,00		
%sds	-0,09	0,06	0,18	-0,57	1,00	
Hrv	<b>-0,94</b>	<b>0,99</b>	-0,16	0,07	0,13	1,00

## Обсуждение результатов

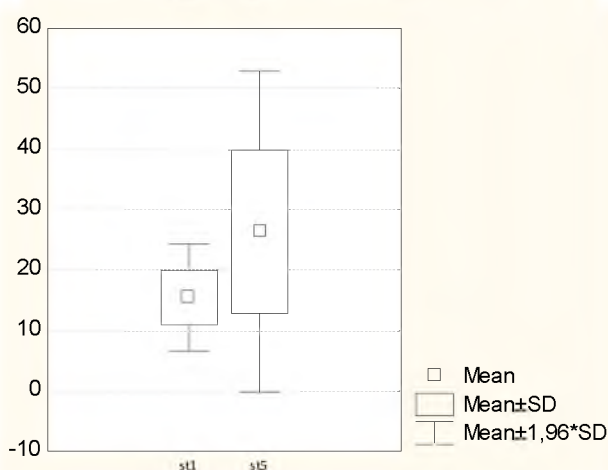
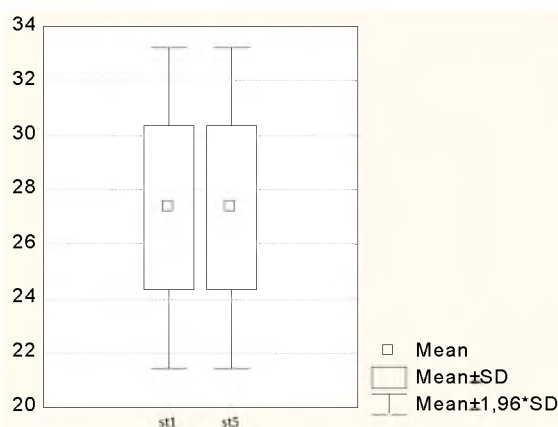
Сорт ‘Ташкентский 32’ показал три заметных (хотя и не существенных) корреляции. Продолжительность периода всходы-цветение положительно коррелирует с выходом семян ( $r = 0,58$ ), возможно, эта связь

случайна, так как выходит, что при более позднем цветении получаем больше зрелых бобов. Связь же массы 1000 семян с продуктивностью ( $r = 0,72$ ) и урожайностью ( $r = 0,75$ ) представляется естественной. У этого сорта формирование более крупных семян приводит к повышению урожайности.

Таблица 4. Матрица корреляций между признаками сорта Ташкентский 32, St 5 (с. Соленое Займище, 2009–2015 гг.)

Table 4. Matrix of correlations between studying traits of peanuts cultivar Tashkentskii 32, St 5 (Solenoje Zaimishche, 2009–2015)

	g-f	pr	m1000	mt%	%sds	Hrv
g-f	1,00					
pr	0,19	1,00				
m1000	0,10	0,72	1,00			
mt%	-0,24	-0,13	0,05	1,00		
%sds	0,58	-0,26	-0,28	0,38	1,00	
Hrv	0,12	<b>0,99</b>	0,75	-0,10	-0,28	1,00



g-f

pr

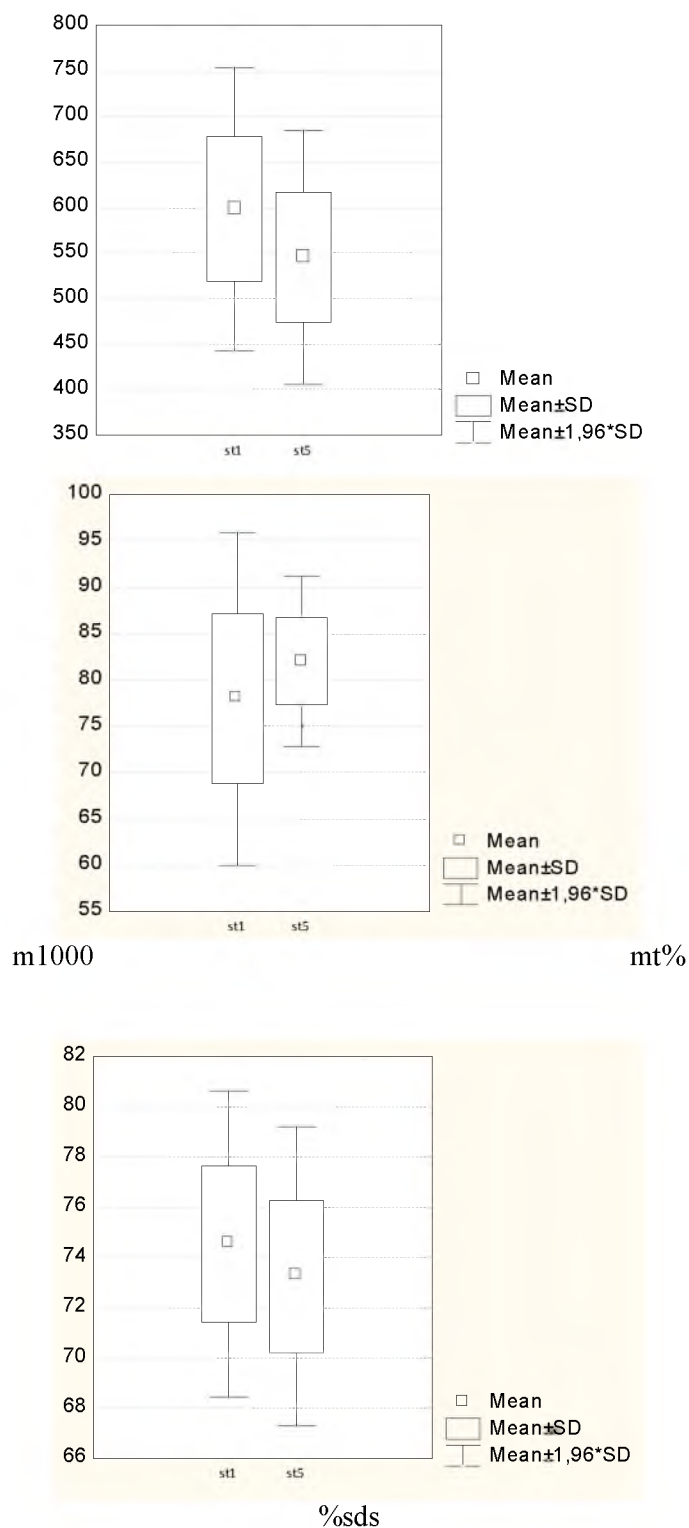


Рисунок. Изменчивость сортов по изученным признакам за период оценки (с. Соленое Займище, 2009–2015 гг.)  
st 1- Краснодарский 14, st 5 – Ташкентский 32

Figure. The variability of cultivars on studying traits during evaluations period (Solenoie Zaimishche, 2009–2015)  
st 1- Krasnodarec 14, st 5 – Tashkentskii 32

Анализ графиков (рисунок) востости и ее характеру. Семена сорта ‘Краснодарский 14’ крупнее, при этом размах изменчивости примерно одинаков, показатели

продолжительности периода всходы-цветения одинаковы, По степени зрелости семян изменчивость краснодарского сорта выше, но у ташкентского сорта вызревает больше семян, и он гораздо продуктивней. Размах изменчивости по продуктивности у сорта 'Ташкентский 32' превосходит 'Краснодарец 14', что свидетельствует о большей зависимости от условий выращивания, но уровень показателей все равно выше. Размах изменчивости сортов по выходу семян примерно одинаков, но у краснодарского сорта показатели выше, что свидетельствует о более толстостенных бобах ташкентского сорта.

Исследования Sadeghi S. M., Noorhosseini-Niyaki S. A. (2012) показали, что масса семян и бобов положительно коррелирует с общим урожаем, в нашем случае такая связь наблюдалась только у одного сорта, поэтому

необходимо изучение большого количества образцов для выявления различных закономерностей в формировании урожая у арахиса.

### Выводы

Анализ экологических корреляций показал, что продуктивность краснодарского сорта сильно зависит от раннего цветения, следовательно, от благоприятных условий в первые фазы развития растений. Анализ изменчивости показателей показал, что продуктивность ташкентского сорта меньше колеблется по годам и значительно выше краснодарского. Вероятно, это свидетельствует о большей близости условий Ташкента к условиям Астраханской области, чем Краснодарского края.

### References/Литература

- Aminifar J., Nik M. M., Sirousmehr A. Grain yield improvement of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) under drought stress conditions // International Journal of Agriculture and Crop Sciences, 2013, vol. 6, no. 12, pp. 819–824.
- Arruda I. M., Moda-Cirino V., Buratto J. S., Ferreira J. M. Growth and yield of peanut cultivars and breeding lines under water deficit // Pesq. Agropec. Trop., Goiânia, Apr./Jun., 2015, vol. 45, no. 2, pp. 146–154.
- Davidyan G. G. World oil crops collection studying. The issue III (Peanut, Sesame, Safflower, Rape-seed, Turniprape, Mustard White, Indian and Black, Crambe, Rucola, Camelina). Leningrad, 1976, 22p. [in Russian] (Давидян Г. Г. Изучение мировой коллекции масличных культур. Выпуск III. (Арахис, кунжут, сафлор, рапс, сурепица, горчица белая, сарептская и черная, крэмбе, индау, рыжик). Л., 1976. 22 с.
- Junjittakarn J., Girdthai T., Jogloy S., Vorasoot N., Patanothai A. Response of root characteristics and yield in peanut under terminal drought condition // Chilean J. Agric. Res., vol. 74, no. 3 Chillán set. 2014 // version On-line ISSN 0718-5839 <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392014000300001>. Дата последнего обращения 28.11.2016.
- Krishna G., Singh B. K., Kim E. K., Morya V. K., Ramteke P. W. Progress in genetic engineering of peanut (*Arachis hypogaea* L.) – A review // Plant Biotechnology Journal, 2015, no. 13, pp. 147–162.
- Sadeghi S. M., Noorhosseini-Niyaki S. A. Correlation and path coefficient analysis in peanut (*Arachis hypogaea* L.) genotypes under drought stress and irrigated conditions / Scholars Research Library, Annals of Biological Research, 2012, vol. 3, no. 6, pp. 2593–2596.
- Salunkhe D. K., Desai B. B. Postharvest biotechnology of oilseeds. CRC Press, Boca Raton. Florida, 1986, 213 p.
- Vakhrusheva T. E. Peanut // In: Oil crops for food use in Russia (breeding problems, cultivars). SPb.: VIR, 1998., pp. 20–23 [in Russian] (Вахрушева Т. Е. Арахис // В кн.: Масличные культуры для пищевого использования в России (проблемы селекции, сортимент). СПб.: ВИР, 1998. С. 20–23).