



УДК: 635.659.633.52
DOI 10.25230/conf11-2021-24-28

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ АРАХИСА ПО ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ

Бемова В.Д.¹, Якушева Т.В.², Асфандиярова М.Ш.³

¹ФГБНУ ФИЦ ВИР, ²КОС – филиал ФГБНУ ФИЦ ВИР, ³ПАФНЦ РАН
viktoria.bemova@yandex.ru

Плоды арахиса – ценное орехоплодное сырье, широко используемое в пищевой и кондитерской промышленности. К сожалению, в России промышленные посевы арахиса отсутствуют. В связи с этим, необходим поиск нового материала для селекции. Проведение эколого-географических испытаний позволило выявить наиболее урожайные и крупноплодные образцы из материала коллекции ВИР. В том числе, было выявлено существенное влияние места репродукции на хозяйственно-ценные признаки арахиса; так, вызреваемость выше в Прикаспийском аграрном федеральном научном центре Российской академии наук (ПАФНЦ РАН), по сравнению с Кубанской опытной станцией – филиалом ВИР (КОС ВИР).

Ключевые слова: селекция, *Arachis hypogaea*, коллекция ВИР, масса 1000 семян, урожайность, вызреваемость.

Введение. Арахис обыкновенный (*Arachis hypogaea* L.), или земляной орех, однолетнее травянистое растение из семейства бобовых (Fabaceae, или Leguminosae). Родина арахиса – Южная Америка (Аргентина и Боливия). Арахис культурный выращивается примерно в 120 странах мира на общей площади 24,6 млн. га с мировым производством 38,2 млн. тонн. Семена арахиса содержат 40–60 % масла и 20–37 % белка [1].

В настоящее время в России нет промышленных посевов арахиса. Россия входит в число крупнейших стран-покупателей арахиса. В то же время ряд зон юга РФ соответствует требованиям к возделыванию арахиса (Северный Кавказ, Южное Поволжье) [2].

В России арахис впервые начали возделывать на территории Одесского ботанического сада в 1825 г. [3]. В дальнейшем пробные посевы были проведены в 20-х годах прошлого столетия в Нижнем Поволжье. В Краснодарском крае первые посевы осуществлены в 1894 г. Затем произошло распространение арахиса в Закавказье и Среднюю Азию. Известен



успешный опыт возделывания в засушливых и полузасушливых районах юга Украины и России в 1926–1930 гг. (на Северном Кавказе и в Нижнем Поволжье) [4].

С 1926 г. в Краснодарском крае начали изучать биологию цветения и плодообразования арахиса, что позволило выработать приемы гибридизации. В 1934 г. в селекционных питомниках ВНИИМК испытывался гибридный материал арахиса. Первые сорта арахиса «ВНИИМК 344», «ВНИИМК 433» и «Испанский улучшенный» получены на основе сортоформ Испанский и Валенсия методом индивидуального отбора. Затем исходный материал начали создавать методом внутривидовой гибридизации [5].

В 2005 г. в Госреестр включен сорт арахиса «Отрадокубанский», созданный сотрудниками ВИР, единственный районированный сорт арахиса в настоящее время. Затем работы по селекции и возделыванию арахиса были прекращены. Для большинства образцов коллекции арахиса возможно получение свежей репродукции в Краснодарском крае и в Астраханской области. Существует современный опыт возделывания арахиса в фермерских хозяйствах [6]. Цель работы: получение нового исходного материала арахиса для создания сортов с адаптивными свойствами.

Материалы и методы. Для проведения эколого-географических испытаний было отобрано 60 образцов коллекции ВИР, различающихся по географическому происхождению, сортоформам, морфологии и хозяйственно-ценным признакам, в том числе, линии, переданные в коллекцию ВИР из ВНИИМК после прекращения селекционной работы по арахису. Испытания проводили в двух пунктах, различающихся по климатическим и почвенным условиям. В Краснодарском крае на Кубанской опытной станции – филиале ВИР (КОС ВИР), которая расположена в зоне степей, почва – чернозем, арахис выращивается без полива. И в Астраханской области в Прикаспийском аграрном федеральном научном центре Российской академии наук (ПАФНЦ РАН), находящимся в зоне полупустынь (пойма реки Волга), почвы элювиальные, рыхлые и более легкие, по сравнению с черноземом, что благоприятно для арахиса. В ПАФНЦ РАН выращивание осуществляется при поливе.

Среднемесячные температуры в период эколого-географических испытаний представлены на рисунке 1. В среднем на ПАФНЦ РАН в мае, июне и июле температуры более низкие, чем на КОС ВИР.

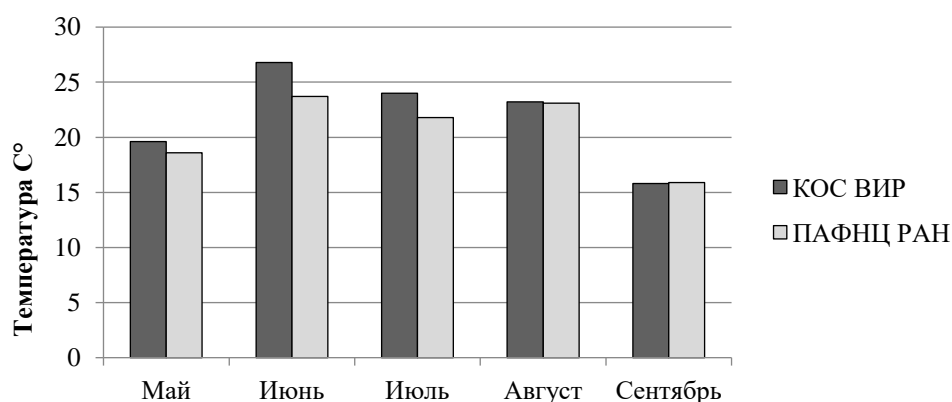


Рисунок 1 – Сравнение температуры воздуха в период вегетации на Кубанской станции – филиале ВИР и Прикаспийском аграрном научном центре в 2019 г.

Посев осуществляется лущеными семенами по 2 семени в лунку во влажную почву на глубину 5 см. При появлении полных всходов для изучения в лунке оставляется по 1 растению, для восстановления всхожести или размножения – по 2 растения. Площадь питания растений 0,7×15 см. Площадь делянки 10 м². Проводится рыхление и прополка. Уборка осуществляется в солнечную, сухую погоду, чтобы уборка и сушка были закончены до наступления дождей и



первых осенних заморозков. Была проведена оценка продолжительности периода всходы-цветение и вызреваемости образцов арахиса на Кубанской опытной станции ВИР и в ПАФНЦ РАН. Статистическую обработку данных проводили с помощью MS Excel. Образцы, выделившиеся по продуктивности и урожайности, представлены в таблице 1.

Определение выхода семян проводится путем взятия навески в 50 бобов из средней пробы: сначала взвешивают пробу в 50 бобов, лущат, взвешивают лузгу и определяют процент лузжистости. Лузжистость – процент лузги от общей массы бобов.

Выход семян рассчитывают по формуле:

$$C = 100\% - \frac{в \cdot 100}{a},$$

где: С – выход семян в %; а – масса 50 бобов; в – масса лузги от 50 бобов.

Таблица 1. Характеристика наиболее урожайных образцов арахиса, 2019 г.

№ п/п	№ по каталогу ВИР	Название образца, происхождение	ПАФНЦ РАН. Продолжительность вегетационного периода 149 дней							КОС ВИР. Продолжительность вегетационного периода 139 дней			
			Продуктивность 1раст., г	Масса 1000 семян, г	Лузжистость, %	Выход семян, %	Урожайность, т/га	Число дней от всходов до цветения	Вызреваемость бобов, %	CV вызреваемости, %	Число дней от всходов до цветения	Вызреваемость бобов, %	CV вызреваемости, %
	317	Valencia, Юж. Родезия (Зимбабве)	34,8	554	25,1	74,9	3,3	28	92,2±1,1	2	30	61,8±3,6	13
2	555	Индия	32,2	638	29,1	70,9	3,1	35	87,6±1,9	5	25	55±4,3	17
3	698	Sel.C.R.A.Issuede Куба 15237, Марокко	32,3	800	34,2	65,8	3,1	34	92,2±2,3	5	24	52,8±3,5	15
4	793	Десертный, Россия	35,0	613	24,2	75,8	3,3	23	92,4±1	2	33	67,5±3,5	1
5	1026	Мали	35,8	561	23,3	76,7	3,4	27	82,4±5,7	15	21	60,8±12,8	47
6	1027	Линия 47-10, Мали	36,3	513	27,8	72,2	3,4	28	92±1,3	3	33	63,4±6	21
7	1547	57-107, Мадагаскар	42,9	677	30,1	69,9	4,1	24	88,8±4,2	14	27	63±7,2	25
8	2047	№20031, ВНИИИМК	45,0	675	32,3	67,8	4,3	30	88,4±2,3	6	21	71±5,5	15
9	2058	№19984, ВНИИИМК	35,0	642	30,9	69,1	3,3	29	91,8±2,9	7	28	54,6±5,6	17

Определение массы 1000 семян у арахиса, проводится путем взятия 2-х навесок по 100 семян из средней пробы. Взвешивается и определяется средний вес 100 семян с последующим пересчетом на 1000 семян. Взвешивается весь урожай с делянки и высчитывается продуктивность одного растения. За стандарт при изучении коллекции принят сорт Отрадокубанский.

Для определения вызреваемости на учетных растениях (5 растений) проводится подсчет бобов – выполненных и щуплых, которая рассчитывается по формуле:



$$C = \frac{v}{a} \cdot 100,$$

где: С - вызреваемость бобов образца; а – общее число бобов на 1 растении; v – число зрелых бобов на 1 растении [7].

Результаты и обсуждение. После прекращения селекционного процесса в 90-е годы лучшие линии арахиса были переданы из ВНИИМК в коллекцию ВИР. Линии ВНИИМК поддерживаются в живом состоянии, и две из них (№20031 и №19984) отмечены среди лучших в результате нашего исследования.

В целом продолжительность периода всходы-цветение дольше на Прикаспийском опорном пункте. Однако есть образцы (кк-317, 793, 1027, 1547), у которых продолжительность периода длиннее на Кубанской опытной станции или не отличается. Вызреваемость на Прикаспийском опорном пункте высокая, что, вероятно, обусловлено дополнительным поливом, структурой почвы и более подходящими климатическими условиями. На Кубанской опытной станции вызреваемость средняя и низкая. Кроме того, на Прикаспийском опорном пункте была проведена оценка образцов по следующим признакам: продуктивность одного растения, масса 1000 семян, лужистость, выход семян. По массе 1000 семян лучшими оказались образцы кк-555, 1547, 2047. Самая высокая масса 1000 семян отмечена у образца к-698 из Марокко. Образцы к-1547 из Мадагаскара и к-2047 из ВНИИМК показали самую высокую продуктивность и урожайность.

В ходе исследования так же было проведено морфологическое описание растений, бобов и семян. Были обнаружены образцы, выделившиеся по величине бобов (3,6–6 см в длину и 1,5–2 см в ширину) и по величине семян (средние 1,2–1,5×0,85–1,1 см; крупные 1,6–2,0×0,9–1,3 см) результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Образцы арахиса, выделившиеся по крупноплодности

Номер каталога	Величина боба	Форма боба	Число семян в бобе	Форма семени	Величина семени
46	Крупный	Вальковато-цилиндрическая	1-2	Овальная	Крупное
283	Крупный	Вальковато-цилиндрическая	1-2	Удлиненно-овальная	Среднее
720	Крупный	Вальковато-цилиндрическая	1-2	Удлиненно-овальная	Крупное
1026	Крупный	Цилиндрическая	2-3	Овальная	Среднее
1713	Крупный	Цилиндрическая	1-2	Овальная	Крупное
1987	Крупный	Вальковато-цилиндрическая	1-2	Удлиненно-овальная	Среднее

Отметим, что одни образцы имеют более крупные размеры семян, а другие более высокую массу 1000 семян. Пока мы не выявили корреляцию между двумя этими признаками.

Для проверки влияния места репродукции на вызреваемость образцов был проведен двухфакторный дисперсионный анализ по данным для всех 60 образцов арахиса. Согласно результатам на вызреваемость в большей степени влияет место репродукции и условия среды, а не генотип образцов. Данные представлены в таблице 3.

Таблица 3. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа

Фактор	df	SS	MS	F	p	Доля влияния фактора
Генотип	10	3728	373	4,01	0	0,09
Место репродукции	1	24840	24840	267,33	0	0,64
Генотип*Место	10	1687	169	1,82	0	0,04

Примечание. SS – сумма квадратов, df – степени свободы, MS – средний квадрат, F – эмпирический критерий Фишера, p – вероятность H_0



Заключение. В результате проведенного нами эколого-географического испытания 60 образцов арахиса коллекции ВИР можно предположить, что элювиальные, рыхлые почвы поймы реки Волга более пригодны для возделывания этой культуры, чем чернозем. При поливе получены лучшие результаты по сравнению с его отсутствием. Выявлены 9 образцов, показавшие лучшую вызреваемость и массу 1000 семян, в их числе 2 линии ВНИИМК.

Благодарности. Руководитель аспирантской подготовки – доктор биологических наук, главный научный сотрудник ВИР Гаврилова Вера Алексеевна

Литература

1. Кишлян Н.В., Бемова В.Д., Матвеева Т.В. Гаврилова В.А. Биологические особенности и возделывание арахиса // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 2020. – 181. – С. 119–127.
2. Лузина З.А. Арахис. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1954.
3. Иваненко Е.Н. Арахис – перспективная масличная культура // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1989. – 125. – С. 31–35.
4. Обыдало Д.И., Огарков И.А. Арахис: из тропиков – в умеренные широты // История научных исследований во ВНИИМК за 90 лет. – Краснодар. – 2002. – С. 88–94.
5. Вахрушева Т.Е. Арахис // Масличные культуры для пищевого использования в России (проблемы селекции, сортимент). – СПб.: ВИР, 1998. – С. 20–23.
6. Туз Р.К., Подольная Л.П., Асфандиярова М.Ш., Дубовская А.Г., Еремин В.А., Мигачева Е.О. Изменчивость образцов арахиса селекции ВНИИМК в условиях Астраханской области // Масличные культуры. НТБ ВНИИМК. – 2018. – Вып.4 (176). – С. 64–67.
7. Давидян Г. Г. Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур – Л.: ВНИИР им. Н.И.Вавилова (ВИР), 1976. – 22с.

ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL STUDYING OF PEANUT SAMPLES BY ECONOMICALLY VALUABLE TRAITS

Bemova V.D., Yakusheva T.V., Asfandiyarova M.Sh.

Peanut seeds are valuable nut-bearing raw materials widely used in food and confectionary industries. Unfortunately, industrial sowings of peanut in Russia are absent. Thereat it is necessary to look for new material for breeding. Conduction of ecological and geographical trials allowed finding the most productive and large-seeded samples from the VIR's collection. The trial results also showed the significant impact of reproduction place on economically valuable traits. Thus, ripening rate is higher in Cis-caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (PAFNTs RAN) compared to the Kuban experimental station – a branch of N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (KOS VIR).

Key words: breeding, *Arachis hypogaea*, VIR's collection, 1000 seeds weight, yield, ripening rate.