

---

## CROP PRODUCTION

---

DOI: <https://doi.org/10.23649/jae.2022.1.21.14>

Makhmadov A.F.<sup>1</sup>, Kululov F.A.<sup>2</sup>, Budenkov D.S.<sup>3</sup>, Kululov S.K.<sup>4</sup>, Asrorov F.A.<sup>5</sup>, Skryabina V.I.<sup>6</sup>\*

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup> Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia

\* Corresponding author (cra35[at]rambler.ru)

Received: 02.03.2022; Accepted: 23.03.2022; Published: 11.04.2022

### BIOLOGICAL BASIS OF INTRODUCTION OF *ARACHIS HYPOGAEA* IN PERMAFROST

Research article

#### Abstract

For the first time, the study attempts to solve the currently relevant issue of growing peanuts (*Arachis*) of the Adyg variety in permafrost conditions; this variety is recommended in the neighboring Siberian region with positive characteristics and reviews. The cultivation of peanuts in our region is a novelty, since the cultivation of groundnuts has not been practiced anywhere else. The remoteness from the center, the high pricing of food, the popularity of peanuts among the population, force us to test their growing in the cryolithic zone. The research addresses such topical issues as growth, development, maturation, the effects of organic fertilizers, and economic efficiency. In the future, the authors plan to launch the cultivation of peanuts into production along the agricultural trajectory, as well as to prepare the students of the Arctic State Agrotechnological University.

**Keywords:** Yakutia, peanuts, growth, development, organic fertilizer, germination, seeds.

Махмадов А.Ф.<sup>1</sup>, Кулулов Ф.А.<sup>2</sup>, Буденков Д.С.<sup>3</sup>, Кулулов С.К.<sup>4</sup>, Асроров Ф.А.<sup>5</sup>, Скрябина В.И.<sup>6</sup>\*

<sup>1, 2, 3, 4, 5, 6</sup> Арктический государственный агротехнологический университет, Якутск, Россия

\* Корреспондирующий автор (cra35[at]rambler.ru)

Получена: 02.03.2022; Доработана: 23.03.2022; Опубликована: 11.04.2022

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТРОДУКЦИИ АРАХИСА (*ARACHIS HYPOGAEA*) В ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЕ

Научная статья

#### Аннотация

Впервые в условиях вечной мерзлоты прорабатывается актуальный вопрос выращивания арахиса (*Arachis*), сорта Адыг, данный сорт хорошо порекомендовал в соседнем Сибирском регионе, имеются положительные характеристики и отзывы. Выращивание арахиса в нашем регионе является новинкой, так как нигде еще не практиковали выращивание земляного ореха. Отдаленность от центра, высокое ценообразование продуктов питания, популярность арахиса у населения, вынуждают сделать испытание по произрастанию в зоне криотолитозоны. В наших исследованиях будут затронуты такие актуальные вопросы как рост, развитие, созревание, влияния органических удобрений и экономическая эффективность. В будущем планируем запустить выращивание арахиса в производство по сельскохозяйственному направлению, а также подготовить студентов Арктического государственного агротехнологического университета.

**Ключевые слова:** Якутия, арахис, рост, развитие, органическое удобрение, всхожесть, семена.

#### 1. Введение

В условиях Крайнего Севера, где зима длится 9 месяцев, большой нехваткой в организме населения являются полезные вещества. Жители ежегодно не получают разнообразие многих микро-макроэлементов, витаминов, которые необходимы для выдержки резко-континентального климата. 68 % продукции привозят из других регионов, тем самым дороговизна товаров первой необходимости очень сильно сказывается на бюджет населения. В связи с острой сложностью появившейся ситуации всего мира такой болезни как covid-19 и SARS-CoV-2 Omicronvariant наш университет решил выявить пути решения, появившегося проблемы путем выращивания арахиса (*Arachis hypogaea*) в зоне вечной мерзлоты для укрепления иммунной системы Северян. Арахис (*Arachis hypogaea*) относится к семейству бобовые, но среди населения Российской Федерации считают его орехом, а с научной стороны является как обычная бобовая трава [3], [5], [8]. Родиной является южный континент Америки, затем был завезен в Европу, оттуда

в Россию. В настоящее время арахис культивируется во многих тропических странах, в Европе. Данный род включает около 75 видов, большинство из них являются дикорастущими растениями.[6], [7], [10]

Данный вид культуры у населения быстро завоевал популярность за счет приятных вкусовых качеств, полезности и практичности, не прихотливое растение, растет практически в любой почвосмеси, применить можно как и в кондитерских целях, просто можно употребить, также рекомендуется для профилактики различных остро-респираторных болезней в составе с любыми сортовыми особенностями меда [4], [9]. У нас в зоне криолитозоны данный вид использования арахиса с медом очень популярна.

Арахис является не только полезной, масличной культурой, но еще является прекрасным предшественником для выращивания многих сельскохозяйственных растений. Отлично изводит сорняки на грядках и обогащает почву азотом, ботва арахиса является полезным кормом для сельскохозяйственных животных. Для посадки нужно выбрать здоровые, отборные, без чернения, плесени семена, сажать нужно освободив их от лузги. В условиях Крайнего Севера нет возможности выращивать в открытом грунте достаточно в раннем периоде. Если в Центральной части России высаживают примерно с 20 чисел апреля по 10 мая, то в нашем случае данная культура выращивается в закрытых парниках или в теплицах. Средняя вегетация составляет 125–135 дней, от всходов до уборки. Многие авторы в своих трудах отмечают, что арахис является засухоустойчивой культурой, но тем не менее является влаголюбивым растением. Вечная мерзлота начинается уже на глубину 50 см и отдает холодной температурой вплоть до середины июня, после постепенно начинается оттаивание льда под землей. Земляной орех любит легкую по механическому составу почву, с нейтральной реакцией, сильно кислотная почва не подходит. Среднее расстояние друг от друга составляет примерно 20–25 см. В Якутии арахис рекомендуем выращивать рассадным методом, так как лето у нас короткое, поэтому успешнее выращивать в теплицах или в хорошо освещенных помещениях (например, в оранжереях). В ходе произрастания растения рекомендуем в обязательном порядке подкармливать минеральными удобрениями, так как за сезон почвосмесь сильно истощается и растения полностью не могут дать свою продуктивность. Уход состоит из рыхления, окучивания, прополки и подкормки. В целом не требует углубленного ухода, как некоторые экзотические растения.

## **2. Методы исследования**

При проведении наших исследований в первую очередь достаточно сложным показателем являлся выбор семенного материала. При выборе учитывались такие показатели как: сморщенность, ошупь на твердость, поверхность кожуры, повреждения, без содержания лишней влаги, также особую внимательность уделили на звук скорлупы, качественный продукт должен издавать во время тряски глухой звук. Арахис сам по себе достаточно капризное растение в условиях Севера, любит большое количество тепла, рекомендуется выращивать в тепличных условиях, так как в открытом грунте от земли круглый год идет прохладная температура от вечной мерзлоты. После оценки на качество семенного материала земляной орех посадили на обеззараженный песок, который подвергался обработке с помощью кипятка, после остывания семена положили на увлажненный песок и через 2 дня появились первые ростки и были посажены в земляной материал на глубину 3 см. Спустя 7 дней появились первые всходы. По агротехнологическим параметрам арахис созревает в течении 90 дней со дня появления первых всходов и при этом изучили влияние минеральной подкормки на примере 16 г селитры аммиачной, 40 г калийной соли, 65 г суперфосфата растворенных в 8 литрах воды. После выполнения всех агротехнологических требований пересадили в стаканы для дальнейшего роста и развития.

Методикой посадки семенного материала был выбран рядовой посев. Данный метод нами был выбран не случайно, так как имеет ряд преимуществ в том плане, что глубина заделки семян приближается к оптимальным, урожайным показателям, в среднем урожайность увеличивается на 12–15%. Ширина междурядья с семенным материалом составила 3 см, площадь питания соответствовал для полноценного развития растений, обычно семена высевают скученно, что отрицательно сказывается на рост и развитие, в нашем случае методика рядового посева дал положительные результаты.

## **3. Результаты исследования**

Как было отмечено выше, культурное растение арахис является очень полезным продуктом для организма человека. Данное растение привлекло наше внимание за счет скороспелости, так как в наше короткое лето тяжело выбирать растения, которые имеют высокие питательные свойства и соответствия температурно-климатическим факторам. Одной из главных преимуществ данной культуры является сорт Адыг, многие исследователи Сибири [2] отмечают в своих трудах как один из эффективных сортов. Поэтому мы в своих исследованиях остановили свой выбор на этом сорте. По химическому составу арахис имеет достаточно много микро-макроэлементов, таких как Mg, Zn, P, K, Na, Se, Cu, Fe, витаминов C, PP, D, E, B, линолевая, пантотеновая, фолиевая кислоты, растительные жиры, белки, глютенны, крахмал.

Таблица 1 – Химический состав арахиса (*Arachis hypogaea*)

| Величина                  | Количество на 100 граммов  |
|---------------------------|--|
| Калорийность арахиса      | 552 кКал   |
| Жиры                      | 45,2 г   |
| Углеводы                  | 9,9 г  |
| Белки                     | 26,3 г   |
| Вода                      | 7,9 г  |
| Пищевые волокна           | 8,1 г  |
| Насыщенные жирные кислоты | 8,3 г  |
| Моно- и дисахариды        | 4,2 г  |
| Крахмал                   | 5,7 г  |
| Витамины                  | B1, B2, B5, B6, B9, C, E, PP                                     |
| Микро- и Макроэлементы    | P: 350 мг; Fe: 5 мг; Ca 76 мг; Mg: 182 мг; Na: 23 мг; K: 658 мг. |

Данные химического состава арахиса приведены в таблице 1. Как показывают данные таблицы арахис (*Arachis hypogaea*) является достаточно полезным продуктом для организма человека, но во избежании аллергических реакций в анамнезе следует применять дозировку, т.к является аллергеном.

Таблица 2 – Показатели роста и развития арахиса (*Arachis hypogaea*)

| Дата              | Развитие растения в обычных условиях                                 | Дата       | Развитие растения с применением удобрения                            |
|-------------------|--|------------|--|
| 16.01.2022        | Подбор посадочного материала, подготовка грунта, посев семян в грунт | 16.01.2022 | Подбор посадочного материала, подготовка грунта, посев семян в грунт |
| 16.01.2022        | Посадка семенного материала во влажный песок                         | 16.01.2022 | Посадка семенного материала во влажный песок                         |
| 19.01.2022        | Пересадка в почвосмесь   | 19.01.2022 | Пересадка в почвосмесь   |
| 26.01.2022        | Появление первых всходов   | 26.01.2022 | Появление первых всходов   |
| 30.01.2022        | 1 см   | 30.01.2022 | 1 см   |
| 01.02.2022        | 1 см 4 мм  | 01.02.2022 | 1 см 7 мм  |
| 03.02.2022        | 2 см 3 мм  | 03.02.2022 | 2 см 6 мм  |
| 05.02.2022        | 3 см 4 мм  | 05.02.2022 | 3 см 2 мм  |
| 07.02.2022        | 4 см 1 мм  | 07.02.2022 | 4 см 7 мм  |
| 09.02.2022        | 5 см 2 мм  | 09.02.2022 | 5 см 3 мм  |
| 11.02.2022        | 6 см 3 мм  | 11.02.2022 | 6 см 7 мм  |
| 13.02.2022        | 6 см 4 мм  | 13.02.2022 | 7 см 5 мм  |
| 15.02.2022        | 7 см 2 мм  | 15.02.2022 | 8 см 7 мм  |
| Разница 1 см 5 мм |  |            |  |

По данным таблицы 2, можем отметить, что рост и развитие нашего исследуемого растительного материала показывает, что использование минерального удобрения в сочетании селитры аммиачной, калийной соли и суперфосфата положительно влияет на всхожесть, физиологические факторы арахиса, разница между группами составила 1 см 5 мм. Для северного, резко-континентального климата показатели по выращиванию арахиса (*Arachis hypogaea*), сорта Адыг проходят в пределах нормы, физиологические параметры по всхожести семян были у обеих групп 100%.

#### 4. Заключение

Впервые в условиях вечной мерзлоты сделана попытка выращивания арахиса (*Arachis hypogaea*), сорта Адыг методом рядового посева. По полученным данным можем сделать предварительное заключение по показателям роста и развития, были использованы минеральные удобрения в количестве 16 г селитры аммиачной, 40 г калийной соли, 65 г суперфосфата, подкормку разбавляли в 8 л воды. Как показывают данные таблицы 2, растения, которые получали подкормку, превзошли контрольную группу на 1 см 5 мм. По нашим предварительным расчетам, минеральная подкормка должна отразиться и на урожайности. Наши эксперименты продолжаются и исследуемые материалы будут посажены при достижении 20 см в зимнюю теплицу, с температурным режимом +22°C. В дальнейшем будут затронуты такие важные вопросы как урожайность и экономическая эффективность при выращивании арахиса в зоне вечной мерзлоты.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Конфликт интересов

Не указан.

### References

1. Головачева Н. Е. Разработка технологии переработки ядер орехов и арахиса: Дис. канд. техн. наук : 05.18.01 / Головачева Н. Е. – Москва, 2003. – 265с.
2. Дмитриева А.Н. Сравнительный анализ химического состава и антиоксидантных свойств орехоплодного сырья / А.Н. Дмитриева, Н.В. Макарова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015.–№12.–С. 40–43.
3. Ермаков А.И. Масличные культуры. Характеристика качества масла по содержанию жирных кислот / А.И. Ермаков, Г.Г. Давидян, Н.П. Ярош и др. // Каталог мировой коллекции ВИР. – Выпуск 337. – Ленинград: ВИР, 1982
4. Радионов С.В. Новая энциклопедия дачника. / С.В. Радионов. – М.: Издательство «Аванта +», 2004.
5. Энциклопедии & словари. Большая Советская энциклопедия [Электронный ресурс] – URL: [http://enc-dic.com/enc\\_sovet/Arahis-70051.html8](http://enc-dic.com/enc_sovet/Arahis-70051.html8). (дата обращения: 01.03.2022)
6. Badawi F.Sh.F. Peanut plant growth and yield as influenced by co-inoculation with Bradyrhizobium and some rhizomicroorganisms under sandy loam soil conditions. / F.Sh.F. Badawi, A.M.M. Biomy, A.H. Desoky // Annals of Agricultural Sciences. – 2011 – 56(1) – PP. 17–25. DOI: 10.1016/j.aos.2011.05.005
7. Diener U.L. Aflatoxin formation by *Aspergillus flavus*. / U.L. Diener, N.D. Davis, L.A. Godblatt // Aflatoxin: scientific background, control and implications. – NY: Academic Press – 1969. – PP.13–54. DOI: 10.1016/B978-0-12-395513-5.50007-6
8. Husted L. Cytological studies of the peanut *Arachis*. I. Chromosome number and morphology. / L. Husted // Cytologia. – 1933 – 5(1) – PP. 109–117 DOI: 10.1508/cytologia. 5.109
9. Krapovickas A. Taxonomia del género *Arachis* (Leguminosae). / A. Krapovickas, W.C. Gregory // Bonplandia – 1994 – 8(1–4) – PP. 1–186. [in Spanish]

### References in English

1. Golovacheva N.E. Razrabotka tehnologii pererabotki jader orekhov i arakhisa [Development of technology for processing nut and peanut kernels]: dis. of PhD in Engineering: 05.18.01 / Golovacheva N.E. – Moscow, 2003. –265 p. [in Russian]
2. Dmitrieva A.N. Sravnitelny analys chimicheskogo sostava i antioksidantnich svojstv orechoploдного sirya [Comparative analysis of the chemical composition and antioxidant properties of nut raw materials] / A.N. Dmitrieva, N.V. Makarova // Chranenie i pererabotka selchossirya [Injury and processing of agricultural raw materials]. – 2015.–№12.– PP. 40–43. [in Russian]
3. Ermakov A.I. Maslichnye kul'tury. Harakteristika kachestva masla po sodержaniyu zhirnyh kislot [Oil crops. Characters of oil quality according to fatty acids content] / A.I. Ermakov, G.G. Davidyan, N.P. Yarosh et al. // Katalog mirovoj kollekcii VIR [Catalogue of the VIR Global Collection]. – Issue 337. – Leningrad: VIR, 1982 [in Russian]
4. Radionov S.V. Novaya enciklopediya dachnika [New encyclopedia of the summer resident]. / S.V. Radionov. – M.: Publishing House Avanta +, 2004. [in Russian]
5. Enciklopedii & slovani. Bol'shaya Sovetskaya enciklopediya [Encyclopedias & dictionaries. Great Soviet Encyclopedia] [Electronic resource] – URL: [http://enc-dic.com/enc\\_sovet/Arahis-70051.html8](http://enc-dic.com/enc_sovet/Arahis-70051.html8). (accessed: 01.03.2022)
6. Badawi F.Sh.F. Peanut plant growth and yield as influenced by co-inoculation with Bradyrhizobium and some rhizomicroorganisms under sandy loam soil conditions. / F.Sh.F. Badawi, A.M.M. Biomy, A.H. Desoky // Annals of Agricultural Sciences. – 2011 – 56(1) – PP. 17–25. DOI: 10.1016/j.aos.2011.05.005
7. Diener U.L. Aflatoxin formation by *Aspergillus flavus*. / U.L. Diener, N.D. Davis, L.A. Godblatt // Aflatoxin: scientific background, control and implications. – NY: Academic Press – 1969. – PP.13–54. DOI: 10.1016/B978-0-12-395513-5.50007-6
8. Husted L. Cytological studies of the peanut *Arachis*. I. Chromosome number and morphology. / L. Husted // Cytologia. – 1933 – 5(1) – PP. 109–117 DOI: 10.1508/cytologia. 5.109
9. Krapovickas A. Taxonomia del género *Arachis* (Leguminosae). / A. Krapovickas, W.C. Gregory // Bonplandia – 1994 – 8(1–4) – PP. 1–186. [in Spanish]