

Краткое сообщение / Short communication

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2026-2-54-64>  
УДК: 633.18:631.531.02:631.5

Д.А. Пищенко, С.А. Тешева\*, В.И. Полищук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр риса» (ФГБНУ «ФНЦ риса») 350921, Россия, Краснодар, пос. Белозерный, 3

\*Автор для переписки: satecheva@mail.ru

**Финансирование.** Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, грант № 075-15-2025-574.

**Вклад авторов:** Пищенко Д.А.: концептуализация, проведение исследования, создание черновика рукописи. Тешева С.А.: визуализация, проведение исследования, формальный анализ, верификация данных, администрирование данных, создание рукописи и ее редактирование. Полищук В.И.: программное обеспечение, формальный анализ. Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Пищенко Д.А., Тешева С.А., Полищук В.И. Совершенствование технологических приемов первичного семеноводства риса. *Овощи России*. 2026;(2):54-64. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2026-2-54-64>

**Поступила в редакцию:** 22.10.2025

**Принята к печати:** 15.12.2025

**Опубликована:** 30.04.2026

Dmitry A. Pishchenko, Susanna A. Tesheva\*, Victor I. Polishchuk

Federal Scientific Rice Centre 3, Belozerny village, Krasnodar, Russian Federation, 350921

\*Corresponding Author: satecheva@mail.ru

**Funding.** The article was prepared with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, grant No. 075-15-2025-574.

**Authors' Contribution:** Pishchenko D.A.: conceptualization, investigation, writing – original draft. Tesheva S.A.: visualization, investigation, formal analysis, validation, data curation, writing – review & editing. Polishchuk V.I.: software, formal analysis.

**Conflict of interest.** The authors declare that there are no conflicts of interest.

**For citation:** Pishchenko D.A., Tesheva S.A., Polishchuk V.I. Improvement of technological methods of primary rice seed production. *Vegetable crops of Russia*. 2026;(2):54-64. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2026-2-54-64>

**Received:** 22.10.2025

**Accepted for publication:** 15.12.2025

**Published:** 30.04.2026

# Совершенствование технологических приемов первичного семеноводства риса



## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** В настоящее время разработка технологических приемов первичного семеноводства риса, обеспечивающих стабильное производство семян для обеспечения импортнезависимости, является актуальной задачей.

**Методы.** Исследования проводили в ФГБНУ «ФНЦ риса». Объекты исследования: сорта риса селекции ФГБНУ «ФНЦ риса» Анита 20, Легенда, Восход. Оценка посевных качеств семян проведена в условиях лабораторного опыта в 2025 году. Посевные качества семян риса проводили в соответствии с ГОСТ 12038-84, учет морфологических особенностей проводили согласно общепринятым методикам. Предпосевная обработка семян риса проводится согласно рекомендациям и схеме опыта.

**Результаты.** Анализ полученных результатов показал, что использование для предпосевной обработки семян риса фунгицидов оказывает положительное влияние на посевные качества, рост и развитие растений. Оценка посевных качеств сортов риса показала, что различия могут быть не значительными: всхожесть варьирует от 97,0 до 99,0%. По всем изучаемым вариантам в опыте отмечено повышение энергии прорастания в сравнении с контрольным вариантом, так как применяемые препараты имеют высокую физиологическую активность, обладают ростостимулирующим эффектом. В вариантах с высокими посевными показателями отмечены наиболее крупные проростки (средняя длина – 5,7-6,5 см), средняя длина корней которых может достигать 4,8-6,5 см. Наибольшая биологическая эффективность примененных фунгицидов в опыте выявлена у сорта Легенда при использовании препарата Баритон (100,0%), у сорта Анита 20 в варианте с применением препарата Ломадор (86,7%), у сорта Легенда в варианте с использованием Баритон (71,4%).

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

первичное семеноводство, семена, рис, технологические приемы, посевные качества

# Improvement of technological methods of primary rice seed production

## ABSTRACT

**Relevance.** The purpose of the research is to develop technological methods of primary seed production that ensure stable production of rice seeds to ensure import independence.

**Methods.** The research was conducted at the Federal State Budgetary Institution "FNC Rice". Objects of research: seeds of three varieties of rice, selected by the Federal State Budgetary Institution "FNC of Rice". Objects of research: rice varieties of FGBNU "FNC rice" Anita 20, Legend, Voskhod. The assessment of the seeding qualities of seeds was carried out under the conditions of laboratory experience in 2025. The sowing qualities of rice seeds were carried out in accordance with GOST 12038-84, morphological features were taken into account according to generally accepted methods. Pre-sowing treatment of rice seeds is carried out according to the recommendations and the scheme of experience.

**Results.** An analysis of the results showed that the use of fungicides for the pre-sowing treatment of rice seeds has a positive effect on crop quality, plant growth and development. An assessment of the sowing qualities of rice varieties showed that the differences may not be significant: germination varies from 97.0 to 99.0%. For all the studied variants, an increase in germination energy was noted in the experiment in comparison with the control variant, since the drugs used have a high physiological activity and have a growth-stimulating effect. In the variants with high sowing rates, the largest seedlings were noted (the average length is 5.7-6.5 cm), the average root length of which can reach 4.8-6.5 cm. The greatest biological effectiveness of the applied fungicides in the experiment was found in the Legend variety using the Baritone preparation (100.0%), in the Anita 20 variety using the Lomador preparation (86.7%), in the Legend variety using the Baritone variant (71.4%).

**KEYWORDS:** primary seed production, seeds, rice, technological techniques, sowing qualities.

## Введение

Продовольственная безопасность является одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны. В современных условиях особую актуальность получает такой аспект продовольственной безопасности как достижение импортонезависимости при обеспечении российских сельхозтоваропроизводителей семенным материалом внутреннего производства за счет увеличения объемов производства семян, а также повышения их качества.

Рис является самой востребованной из круп в Российской Федерации и самой высокоурожайной культурой зерновой группы. Посевная площадь риса в 2022-2024 годах составила 190,3-207,0 тыс. га. Валовой сбор зерна риса в среднем за этот период составил 920,1-1258,8 тыс. т (по данным Федеральной службы государственной статистики). Крупнейшим российским регионом, осуществляющим сельскохозяйственную деятельность по возделыванию риса, является Краснодарский край. В регионе производится порядка 70% всего российского риса. На территории края в производственных условиях выращивают сорта селекции ФГБНУ «ФНЦ риса», которые адаптированы к почвенно-климатическим условиям региона, имеют округлозерный тип зерновки и служат сырьем для производства крупы, традиционно используемой россиянами в кулинарии. Сорта с зерном такого типа имеют потенциал урожайности 10,0-12,0 т/га, характеризуются высоким качеством крупы, приспособлены к выращиванию по интенсивной технологии и механизированной уборке.

В настоящее время наблюдается повышенный спрос на российском потребительском рынке на крупу сортов риса функционального назначения – глютинозные, краснозерные, длиннозерные, крупнозерные, которые предназначены для приготовления определенных кулинарных блюд. Этот сегмент рынка, который составляет порядка 10% от всего объема крупы риса в стране, заполнен импортными поставками. Однако современный рынок требует расширения ассортимента длиннозерных и крупнозерных сортов. В этой связи высокую актуальность имеет задача вывода на внутренний рынок страны таких сортов ускоренными темпами. Существенное значение при этом имеет обеспечение высококачественными семенами, т.е. организация первичного семеноводства. Это можно достичь за счет совершенствования технологических приемов, обеспечивающих создание оптимальных условий для развития растений риса в питомниках испытания потомств и размножения [1].

Роль семян в повышении эффективности рисоводства усиливается в связи с особенностями выращивания риса, а именно получением всходов в затопленной почве. Чтобы обеспечить интенсивный рост проростков, семена должны обладать высокой энергией прорастания и силой начального роста [2, 3, 4]. Большой интерес в этом направлении представляет предпосевная обработка семян риса фунгицидами и стимуляторами роста. Их использование на семеноводческих посевах ограничивается отсутствием данных о влиянии на посевные качества семян риса и урожайность. В связи с этим необходимо было оценить их влияние на формирование семян и их посевные качества. Данный технологический элемент позволит повысить эффективность производства семян на первичных этапах.

Цель данной работы: разработать технологические приемы первичного семеноводства, обеспечивающие стабильное производство семян риса для обеспечения импортонезависимости.

## Материалы и методы

Исследования проводили в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр риса». Объекты исследований: новые крупнозерные и длиннозерные сорта риса селекции ФГБНУ «ФНЦ риса» Анита 20, Легенда, Восход. Схема опыта: 1. Контроль – без обработки; 2. Ломадор – 1,5 л/т; 3. Баритон – 1,0 л/т. Предпосевная обработка семян риса проводится согласно рекомендациям и схеме опыта [5]. Расход рабочей жидкости – 10 л/т. Определение посевных качеств семян проводили согласно ГОСТ Р 52325-2005. Лабораторную всхожесть и энергию прорастания семян определяли путем проращивания семян при оптимальных условиях, установленных ГОСТ 12038–84. Семена помещали в чашки Петри в расчете 100 семян в каждую (повторность 4-кратная). Учет морфологических особенностей проростков риса (длину корней и проростков) проводили через 7 дней [6, 7]. Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа [8].

## Результаты и обсуждение

Рис – одна из важнейших крупяных культур. Для обеспечения населения страны в полном объеме и ассортименте рисопродуктов высокого качества требуется увеличение валовых сборов и урожайности. Использование для посева высококачественных семян сортов риса является одним из важных факторов получения высокого урожая зерна этой культуры. Только при высоком их качестве могут быть реализованы потенциальные возможности сорта в формировании высокого урожая. Влияние качества семян на урожайность в основном проявляется через уровень их полевой всхожести, выживаемости образовавшихся всходов, что определяет число растений на единице площади, от которого во многом зависит количество продуктивных побегов на ней, а отсюда и урожайность посевов.

Для риса качество семян имеет гораздо большее значение, чем для других зерновых культур. Прорастание семян и образование всходов является ответственным периодом в технологии выращивания риса, чаще всего это проходит в условиях пониженных температур при недостатке кислорода, и для снижения отрицательного воздействия этих неблагоприятных факторов необходимы высококачественные семена [9, 10]. Поэтому помимо создания новых высокоурожайных сортов необходимо изучать влияние различных препаратов, способствующих повышению урожайности риса. От качества семян зависит получение высоких урожаев и экономия биоэнергии на единицу продукции [11]. Таким образом, наряду с ростом урожайности необходимо улучшать и посевные качества семян. В связи с этим предпосевная обработка семян представляет практический интерес. В настоящее время данный технологический прием является одним из важных агротехнических приемов интенсивных технологий выращивания сельскохозяйственных растений [12, 13]. Этот прием позволяет защитить семена от семенной и поч-

венной инфекции, повысить полевую всхожесть, устойчивость семян к различным видам вредителей, болезней, а также стимулирует появление равномерных всходов, корнеобразование. Предпосевная обработка семян проводится по результатам фитозащиты [14, 15].

Фитопатологическая экспертиза выявила наличие патогенов, их видовой состав, степень зараженности семян риса. Видовой состав патогенов представлен микромицетами: *Alternaria* spp., *Rhizopus* sp. Максимальная инфекционная нагрузка отмечена на контрольных вариантах всех сортов – 7,0-15,0%.

Наименьшее поражение семян риса выявлено у сорта Легенда – 93,0% здоровых семян. В условиях лабораторного опыта изучали влияние фунгицидов на патогенную микофлору семян риса. Отмечено подавление патогенов исследуемых сортов во всех вариантах опыта с применением фунгицидов. Оценка эффективности применения различных препаратов в отношении возбудителя *Alternaria* sp, *Rhizopus* sp. показала, что после проведения обработки семян наибольшая активность выявлена на вариантах Ломадор (0,2 л/т), Баритон (1,0 л/т) у сорта Анита 20 (табл. 1).

Таблица 1. Влияние протравителей на патогенную микофлору семян риса  
Table 1. The effect of mordants on the pathogenic mycophlora of rice seeds

Сорт	Препарат	Норма расхода, л/т	Поражено семян, грибами родов, %			Биологическая эффективность, %
			всего	в том числе		
				<i>Alternaria alternata</i>	<i>Rhizopus</i> sp.	
Легенда	Контроль (без обработки)	-	7,0	7,0	0	-
	Ломадор	0,2	5,0	5,0	0	28,6
	Баритон	1,0	0	0	0	100,0
Анита 20	Контроль (без обработки)	-	15,0	12,0	3,0	-
	Ломадор	0,2	2,0	2,0	0	86,7
	Баритон	1,0	4,0	4,0	0	73,3
Восход	Контроль (без обработки)	-	14,0	14,0	0	-
	Ломадор	0,2	7,0	7,0	0	50,0
	Баритон	1,0	4,0	4,0	0	71,4

Таблица 2. Посевные качества семян риса  
Table 2. Sowing qualities of rice seeds

Сорт	Препарат	Норма расхода, л/т	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
Легенда	Контроль (без обработки)	-	89,0	97,0
	Ломадор	0,2	90,0	98,5
	Баритон	1,0	90,0	99,5
Анита 20	Контроль (без обработки)	-	90,0	98,0
	Ломадор	0,2	92,0	98,5
	Баритон	1,0	93,0	98,0
Восход	Контроль (без обработки)	-	92,0	98,0
	Ломадор	0,2	95,0	98,5
	Баритон	1,0	94,0	99,0
НСР <sub>05</sub>	-	-	6,81	2,13

Таблица 3. Влияние препаратов на развитие проростков риса  
Table 3. The effect of drugs on the development of rice seedlings

Сорт	Препарат	Норма расхода, л/т	Средняя длина корешка, см	Средняя длина проростка, см
Легенда	Контроль (без обработки)	-	3,3	3,5
	Ломадор	0,2	4,8	5,0
	Баритон	1,0	4,7	5,7
Анита 20	Контроль (без обработки)	-	4,0	4,3
	Ломадор	0,2	6,5	6,3
	Баритон	1,0	4,2	5,3
Восход	Контроль (без обработки)	-	4,3	4,2
	Ломадор	0,2	6,0	6,4
	Баритон	1,0	6,3	6,5
НСР <sub>05</sub>	-	-	0,39	0,44

Всхожесть семян – основной показатель их качества. Она характеризует способность семян образовывать нормально развитые растения. Данный показатель имеет прямую и достаточно высокую связь с урожайностью риса. Положительное влияние на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян исследуемых сортов риса отмечено на вариантах опыта с применением препаратов Ломадор, Баритон (табл. 1). У сорта Легенда лабораторная всхожесть по всем вариантам опыта в сравнении с контрольным вариантом превышала от 0,5 до 2,5%, у сорта Анита 20 на вариантах с применением Ломадор – на 0,5%, а на варианте с использованием препарата Баритон – на уровне контрольного варианта, также отмечено повышение данного показателя на 1,0% у сорта Восход на варианте с использованием Баритон и Ломадор – на 0,5% (табл. 2).

Наряду со всхожестью важным показателем качества семян является энергия прорастания, которая выражает их способность равномерно и своевременно прорастать. По всем изучаемым вариантам в опыте отмечено повышение данного показателя в сравнении с контролем, так как применяемые препараты имеют высокую физиологическую активность, обладают ростостимулирующим эффектом. Снижение энергии прорастания в сравнении с контрольными вариантами исследуемых сортов не выявлено в опыте. Данный показатель варьировал от 89,0-92,0% на контрольных вариантах опыта (без обработки) до 90,0-95,0% на вариантах с применением обработки семян риса. Наибольшие значения энергии прорастания семян риса в сравнении с контрольным вариантом у сорта Легенда на вариантах с применением Ломадор и Баритон (на 1,0%); у сорта Анита 20 – на варианте с использованием Баритон (на 3,0%), у сорта Восход – на варианте с обработкой семян препаратом Ломадор (на 3,0%) (табл.2).

Различия в посевных качествах семян риса сказываются на морфологии проростков (табл. 3). На вариантах с высокими посевными качествами семян отмечены более крупные проростки. Через 7 дней после закладки опыта максимальные значения длины корешка в сравнении с контрольным вариантом отмечены у сорта Легенда – 4,8 см, Анита 20 – 6,5 см, Восход – 6,3 см, на вариантах с применением Ломадор. Средняя длина проростков по вариантам опыта у сорта Легенда превысила контрольный вариант на 2,0-2,2 см, у сорта Анита 20 – 1,0-2,0 см, у сорта Восход – 2,2-2,3 см. При применении препаратов Ломадор, Баритон выявлен ростостимулирующий эффект.

Наибольшая биологическая эффективность примененных фунгицидов в опыте выявлена: у сорта Легенда при использовании препарата Баритон – 100,0%, у сорта Анита 20 на варианте с применением препарата Ломадор – 86,7%, у сорта Легенда на варианте с использованием Баритон – 71,4%.

### Заключение

Представленные экспериментальные данные показывают, что оптимальные условия для роста и развития растений риса складываются у сортов Легенда и Восход при применении препарата Баритон, у сорта Анита 20 – при использовании фунгицида Ломадор. Предпосевная обработка семян риса является эффективным технологическим приемом при выращивании семян риса, позволяет защитить семена от патогенов и повысить посевные качества семян риса, способствует корнеобразованию и росту проростков, что обеспечит увеличение густоты стояния растений, быстрый их рост в начале онтогенеза. Все это способствует росту урожайности семенных питомников.

• Литература

1. Марьина-Чермных О.Г. Значимость агротехнического метода в оптимизации фитосанитарного состояния агроэкосистемы. Вестник МарГУ. 2018;1(29):29-35. <https://elibrary.ru/yvsviav>
2. Михайлова В.А., Надеждин А.А., Тешева С.А. Оценка фитосанитарного состояния семенных посевов риса. Вектор современной науки: Сборник тезисов по материалам Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Краснодар. Краснодар: КубГАУ, 2022. С. 248-249. <https://elibrary.ru/ikyscu>
3. Тешева С.А., Пищенко Д.А. Влияние предпосевной обработки семян риса на посевные качества. Инновационное развитие агропромышленного комплекса: новые подходы и актуальные исследования: Материалы Международной научно-практической конференции. - Краснодар, 2024. С. 364-368. <https://elibrary.ru/ikyscu>
4. Тешева С.А., Пищенко Д.А., Полищук В.И., Егорова Е.В. Эффективность предпосевной обработки семян в повышении продуктивности риса. *Рисоводство*. 2023;3(60):32-37. <https://doi.org/10.33775/1684-2464-2023-60-3-32-37> <https://elibrary.ru/loqdcc>
5. Апрод А.И., Куварин А.И. Методические указания по производству семян элиты риса. М., 1989. 28 с.
6. Дзюба В.А. Многофакторные опыты и методы биометрического анализа экспериментальных данных: методические рекомендации. Краснодар, 2007. 76 с.
7. Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод А.И. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса. Краснодар, 1972. 156 с.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва: Колос, 1979. 416 с.
9. Воробьев Н.В. Физиологические основы формирования урожая риса. Краснодар: Просвещение-Юг, 2013. 405 с.
10. Костылев П.И., Степовой А.А., Парфенюк В.И. Северный рис (генетика, селекция, технология). Ростов-на-Дону, 2004. С. 251-258.
11. Copeland L.O. McDonald M.B. Principles of seed science and technology. NY: Chapman and Hall, 1995. P. 258-277.
12. Brandl F. Seed treatment technologies: evolving to achieve crop genetic potential. *Seed treatment: challenges and opportunities: BCPC Symposium proceedings*. 2001;(76):3-17.
13. Halmer P., Black M., Bewley J.D. Commercial seed treatment technology. - Sheffield Academic Press Ltd, 1999. P. 257-286.
14. Хазиев А.З., Зайцева Т.В., Хакимуллина Ф.М. Роль протравливания семян в борьбе с корневыми гнилями. *Защита и карантин растений*. 2015;(3):20-23. <https://elibrary.ru/tkzzyv>
15. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур. (Болезни растений). М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2002. 140 с.

• References

1. Maryina-Chermnykh O.G. The importance of the agrotechnical method in optimizing the phytosanitary status of the agroecosystem. *Bulletin of the MarGU*. 2018;1(29):29-35. (In Russ.) <https://elibrary.ru/yvsviav>
2. Mikhailova V.A., Nadezhdin A.A., Tesheva S.A. Assessment of the phytosanitary status of rice seed crops. Vector of modern science: A collection of abstracts based on the materials of the International Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists, Krasnodar. Krasnodar: KubGAU Publ., 2022. pp. 248-249. (In Russ.) <https://elibrary.ru/ikyscu>
3. Tesheva S.A., Pishchenko D.A. The influence of pre-sowing treatment of rice seeds on sowing qualities. Innovative development of the agro-industrial complex: new approaches and current research: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Krasnodar, 2024. pp. 364-368. (In Russ.) <https://elibrary.ru/ikyscu>
4. Tesheva S.A., Pishchenko D.A., Polishchuk V.I., Egorova E.V. The effectiveness of pre-sowing seed treatment in increasing rice productivity. *Rice farming*. 2023;3(60):32-37. (In Russ.) <https://doi.org/10.33775/1684-2464-2023-60-3-32-37> <https://elibrary.ru/loqdcc>
5. Aprud A.I., Kuvarin A.I. Methodological guidelines for the production of elite rice seeds. Moscow, 1989. 28 p. (In Russ.)
6. Dzyuba V.A. Multifactorial experiments and methods of biometric analysis of experimental data: methodological recommendations. Krasnodar, 2007. 76 p. (In Russ.)
7. Smetanin A.P., Dzyuba V.A., Aprud A.I. Methods of experimental work on breeding, seed production, seed science and quality control of rice seeds. Krasnodar: Book. Publishing house, 1972. 156 p. (In Russ.)
8. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. Moscow: Kolos Publ., 1979. 416 p. (In Russ.)
9. Vorobyov N.V. The physiological basis of rice crop formation. Krasnodar: Prosveshchenie-Yug, 2013. 405 p. (In Russ.)
10. Kostylev P.I., Stepovoy A.A., Parfenyuk V.I. Northern rice (genetics, breeding, technology). Rostov-on-Don, 2004. pp. 251-258. (In Russ.)
11. Copeland L.O. McDonald M.B. Principles of seed science and technology. NY: Chapman and Hall, 1995. P. 258-277.
12. Brandl F. Seed treatment technologies: evolving to achieve crop genetic potential. *Seed treatment: challenges and opportunities: BCPC Symposium proceedings*. 2001;(76):3-17.
13. Halmer P., Black M., Bewley J.D. Commercial seed treatment technology. - Sheffield Academic Press Ltd, 1999. pp. 257-286.
14. Khaziev A.Z., Zaitseva T.V., Khakimullina F.M. The role of seed treatment in the fight against root rot. *Plant protection and quarantine*. 2015;(3):20-23. (In Russ.) <https://elibrary.ru/tkzzyv>
15. Phytosanitary examination of grain crops. (Plant diseases). Moscow: FGNU "Rosinformagrotech". 2002. 140 p. (In Russ.)

**Об авторах:**

**Дмитрий Александрович Пищенко** – зав. лабораторией, научный сотрудник, SPIN-код: 5943-3560  
**Сусанна Аслановна Тешева** – кандидат биол. наук, ведущий научный сотрудник, доцент, <https://orcid.org/0000-0003-2326-5506>, SPIN-код: 6063-6563, автор для переписки: [satecheva@mail.ru](mailto:satecheva@mail.ru)  
**Виктор Игоревич Полищук** – младший научный сотрудник

**About the Authors:**

**Dmitry A. Pishchenko** – Head of the laboratory, Researcher, SPIN-code: 5943-3560  
**Susanna A. Tesheva** – Cand. Sci. (Biology), Leading Researcher, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0003-2326-5506>, SPIN code: 6063-6563, Corresponding Author: [satecheva@mail.ru](mailto:satecheva@mail.ru)  
**Viktor I. Polishchuk** – Junior Researcher