



УДК 591.111.7

## ПОГЛОТИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ЯДЕРНЫХ ГЕМОЦИТОВ *CYPRINUS CARPIO* L. И *RANA RIDIBUNDA* PALL. В РАЗНЫЕ СЕЗОНЫ ГОДА

**И.С. Буковцова<sup>1</sup>,  
С.Д. Чернявских<sup>1</sup>, До Хыу Куэт<sup>1</sup>,  
Во Ван Тхань<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85  
E-mail: Chernyavskikh@bsu.edu.ru

<sup>2</sup>Педагогический университет, Вьетнам, г. Хошимин, р-н 5, ул. Донг Вонг, 280

В работе проведен сравнительный анализ поглотительной способности ядерных эритроцитов и лейкоцитов *Cyprinus carpio* и *Rana ridibunda* в отношении клеток дрожжей (*Saccaromyces cerevisiae*), частиц агломерированного латекса и сенной палочки (*Bacillus subtilis*) в разные сезоны года. Установлено, что в зимний и осенний периоды, на фоне напряжения адаптационных реакций, вызванного сезонными изменениями метеорологических параметров, происходит усиление фагоцитарной активности у ядерных эритроцитов сазана и лягушки к клеткам дрожжей и частицам латекса, у лейкоцитов – ко всем объектам фагоцитарной реакции. Сенную палочку красные клетки крови *Cyprinus carpio* и *Rana ridibunda* наиболее активно поглощают в весенний и летний сезоны, белые клетки крови сазана – летом. У эритроцитов сазана зимой регистрируется самый высокий показатель ФИ в отношении всех изучаемых объектов, у лягушки – зимой и осенью в отношении *Saccaromyces cerevisiae*. У белых клеток крови *R. ridibunda* отмечен самый высокий фагоцитарный индекс к дрожжам осенью, к сенной палочке – летом, по сравнению с другими сезонами. ФИ у лейкоцитов лягушки в осенний и зимний сезоны к клеткам дрожжей выше, чем к латексу и сенной палочке.

Ключевые слова: ядерные эритроциты, лейкоциты, фагоцитарная активность, фагоцитарный индекс.

### Введение

Согласно современным представлениям, сезонные ритмы являются одной из форм приспособительных реакций организма к циклическим изменениям окружающей среды и присущи всем уровням биологической организации. Они составляют универсальную временную основу, необходимую для интеграции сложных биологических систем, образованных из осциллирующих элементов. В норме архитектор биоритмов определяется фазовой синхронизацией функциональной готовности эффекторных механизмов с ритмами функционального запроса [1, 2, 3]. Многие физиологические показатели непрерывно меняются в течение года как прямое или не прямое следствие сезонных изменений среды [4, 5]. В научной литературе достаточно подробно описаны циркануальные колебания для показателей системы крови и иммунитета у млекопитающих животных и человека [6, 7, 8], у представителей низших позвоночных животных сезонные изменения вышеназванных показателей изучены недостаточно.

Целью работы было изучение поглотительной способности ядерных гемоцитов *Cyprinus carpio* L. и *Rana ridibunda* Pall. в разные сезоны года.

### Объекты и методы исследования

В работе использовали периферическую кровь сазана (*C. carpio*) (30 особей) и лягушки озёрной (*R. ridibunda*) (30 особей). Объектами исследования служили ядерные эритроциты и лейкоциты.

Исследования были проведены в осенний, зимний, весенний и летний периоды.

Животных предварительно наркотизировали эфиром. Забор крови проводили у лягушки из сердца, у сазана из хвостовой вены. В качестве антикоагулянта использовали гепарин в количестве 10 ед./мл. крови. Полученную кровь центрифугировали 10 мин при 400 g. Собирали нижнюю часть плазмы, богатую лейкоцитами и лейкоцитарное кольцо. Фракцию, обогащенную лейкоцитами, а также суспензию эритроцитов разбавляли изотоническим раствором NaCl (0.8% для сазана, 0.6% для лягушки) [9].

Для исследования поглотительной способности гемоцитов использовали клетки дрожжей (*Saccaromyces cerevisiae*), частицы агломерированного латекса диаметром 0.8 мкм и вегетативные клетки сенной палочки (*Bacillus subtilis*) [10, 11]. Суспензии лейкоцитов, а также эритроцитов с объектами фагоцитарной реакции в соотношениях 1:50 помещали в пробирки и



инкубировали при комнатной температуре в течение 30 мин, встряхивая пробирки с гемоконцентратом через каждые 5 мин. Затем делали мазки, фиксировали клетки этиловым спиртом, окрашивали азур-эозином по-Романовскому. Подсчитывали процент фагоцитирующих эритроцитов и лейкоцитов (фагоцитарная активность) и среднее число объектов фагоцитоза, поглощенных одним фагоцитом (фагоцитарный индекс) [12]. Во избежание неточностей при подсчете поглощенных частиц, связанных с затруднениями в определении их локализации (внутри или на поверхности клетки) использовали увеличение 100×.

Полученный цифровой материал был обработан статистически с использованием персонального компьютера. При определении достоверности разницы между группами использовали аргумент Стьюдента и таблицы Фишера-Снедекора. Результаты рассматривали как достоверные, начиная со значения  $p < 0.05$  [13].

### Результаты и их обсуждение

Результаты поглотительной способности ядерных эритроцитов *C. carpio* и *R. ridibunda* в отношении частиц латекса, *S. cerevisiae* и *B. subtilis* в разные сезоны года представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Показатели поглотительной способности ядерных эритроцитов *Cyprinus carpio* L. и *Rana ridibunda* Pall.**

Объект фагоцитоза	Показатели поглотительной способности, ед. изм.	Период исследования	Вид животного	
			<i>C. carpio</i>	<i>R. ridibunda</i>
Частицы латекса	ФА, %	Осенний	32.60±2.05	28.60±1.30
		Зимний	44.00±2.08 <sup>α</sup>	34.50±1.50 <sup>α</sup>
		Весенний	26.75±3.85 <sup>β</sup>	20.25±3.52 <sup>αβ</sup>
		Летний	26.50±2.50 <sup>β</sup>	30.00±2.20 <sup>μ</sup>
	ФИ, отн. ед.	Осенний	1.01±0.01	1.01±0.08
		Зимний	1.11±0.01 <sup>α</sup>	1.03±0.01
		Весенний	1.03±0.04	1.00±0.04
		Летний	1.01±0.03 <sup>β</sup>	1.03±0.03
Дрожжи	ФА, %	Осенний	29.66±2.90	51.42±0.57 <sup>*</sup>
		Зимний	38.66±1.85 <sup>α*</sup>	49.75±2.39 <sup>*</sup>
		Весенний	27.75±7.59	35.75±2.89 <sup>αβ*</sup>
		Летний	20.00±1.00 <sup>αβ*</sup>	29.50±3.50 <sup>αβ</sup>
	ФИ, отн. ед.	Осенний	1.04±0.03	1.30±0.02 <sup>*</sup>
		Зимний	1.10±0.02	1.24±0.02 <sup>α*</sup>
		Весенний	1.02±0.08	1.02±0.03 <sup>αβ</sup>
		Летний	1.05±0.01 <sup>β</sup>	1.03±0.06 <sup>αβ</sup>
Сенная палочка	ФА, %	Осенний	33.66±6.22	35.77±2.67 <sup>°</sup>
		Зимний	32.50±2.50 <sup>*</sup>	36.00±2.00 <sup>°</sup>
		Весенний	37.25±7.59	43.33±1.76 <sup>αβ*°</sup>
		Летний	34.00±2.00 <sup>*°</sup>	34.50±2.50 <sup>μ</sup>
	ФИ, отн. ед.	Осенний	1.03±0.06	1.08±0.04 <sup>°</sup>
		Зимний	1.06±0.03 <sup>*</sup>	1.01±0.02 <sup>°</sup>
		Весенний	1.04±0.08	1.05±0.02
		Летний	1.04±0.02	1.00±0.02

Примечание. Здесь и в табл. 2: ФА – фагоцитарная активность; ФИ – фагоцитарный индекс. Представлены значения  $M \pm m$ ; достоверность различий <sup>\*</sup> – по сравнению с частицами латекса, <sup>°</sup> – по сравнению с клетками дрожжей, <sup>α</sup> – по сравнению с осенним периодом, <sup>β</sup> – по сравнению с зимним периодом, <sup>μ</sup> – по сравнению с весенним периодом по t-критерию Стьюдента ( $p < 0.05$ ).

Как видно из таблицы, ядерные эритроциты сазана наиболее активно фагоцитируют инертные частицы латекса в зимний период. В осенний, весенний и летний сезоны ФА красных клеток крови *C. carpio* к данному объекту на 26.0, 39.2 и 39.7% ниже, чем зимой. Среднее число поглощенных одним эритроцитом сазана частиц в зимний сезон на 9.0 и 9.0% выше по сравнению с осенним и летним периодами. По данным некоторых авторов особенно опасен для карповых переход из зимнего в весенний сезон, так как после длительной зимовки рыбы обычно ослаблены. Резкие перепады температур величиной более 6°С негативно влияют на физиолого-биохимический и иммунологический статус рыб, вызывая не только температурный стресс, но и температурный шок [14].



В отношении дрожжевых клеток самый высокий показатель фагоцитарной активности эритроцитов *C. carpio* выявлен также в зимний период, осенью и летом его значения на 23.3 и 48.3% ниже, чем зимой. В свою очередь, ФА красных клеток крови сазана к клеткам дрожжей на 32.6% ниже в летний период по сравнению с осенним сезоном. Фагоцитарный индекс эритроцитов *C. carpio* в отношении *S. cerevisiae* летом ниже, чем зимой на 4.5%.

Циркануальных колебаний показателей поглотительной способности эритроцитов сазана в отношении сенной палочки не выявлено.

В зимний период ФА эритроцитов сазана к дрожжевым клеткам и сенной палочке на 12.1 и 26.1% ниже, чем к частицам латекса. Летом фагоцитарная активность красных клеток крови *Surginus carpio* в отношении дрожжевых клеток также ниже на 24.5%, а в отношении *B. subtilis* – на 28.3% выше, чем к частицам латекса.

В летний сезон сенная палочка поглощается эритроцитами сазана на 41.2% активнее, чем дрожжевые клетки. Вероятнее всего это связано с тем, что в летний период в водной среде бурно развиваются микробиологические процессы. Определяющими экологическими факторами активизации микроорганизмов являются уровень рыбководной эвтрофикации и температура воды, влияющие на рост численности различных групп бактерий [15].

Самый высокий показатель фагоцитарной активности эритроцитов *R. ridibunda* в отношении латекса выявлен в зимний период. Осенью и весной его значения на 17.1 и 41.3% ниже, чем зимой. В весенний сезон ФА к частицам латекса на 29.2 и 32.5% ниже, чем в осенний и летний периоды. Циркануальных колебаний среднего числа объектов фагоцитоза, поглощенных одним эритроцитом лягушки в отношении частиц латекса не выявлено.

К дрожжевым клеткам ФА красных клеток крови лягушек зимой на 28.1 и 40.7% выше, чем весной и летом. В свою очередь данный показатель у эритроцитов *Rana ridibunda* осенью на 42.6% выше, чем летом. ФИ красных клеток крови лягушек в зимний, весенний и летний периоды ниже, чем в осенний сезон на 4.6, 21.5 и 20.7% соответственно.

В весенний и летний периоды среднее число дрожжевых клеток, поглощенных одним эритроцитом лягушки, на 17.7 и 16.9% ниже, чем в зимний сезон.

К сенной палочке ФА эритроцитов *R. ridibunda* в весенний период на 17.4, 16.9 и 20.4% соответственно выше, чем в осенний, зимний и летний сезоны. Сезонных колебаний ФИ у эритроцитов лягушки не зарегистрировано.

К клеткам дрожжей ФА эритроцитов *R. ridibunda* в осенний и зимний периоды на 30.4 и 27.6% выше, в весенний сезон – на 17.5% ниже, чем к *B. subtilis*. В осенний и зимний сезоны ФИ красных клеток крови лягушек в отношении сенной палочки на 16.9 и 18.5% ниже, чем в отношении *S. cerevisiae*.

Более высокая фагоцитарная активность к дрожжевым клеткам по сравнению с латексом и сенной палочкой у лягушек, возможно, связана с наличием видового иммунитета у этих животных, так как одним из мест обитания дрожжевых клеток являются природные воды, являющиеся одной из сред обитания амфибий [16].

Данные, отражающие поглотительную способность лейкоцитов у *C. carpio* и *R. ridibunda*, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели поглотительной способности лейкоцитов

Объект фагоцитоза	Показатели поглотительной способности, ед. изм.	Период исследования	Вид животного	
			<i>C. carpio</i>	<i>R. ridibunda</i>
1	2	3	4	5
Частицы латекса	ФА, %	Осенний	29.22±2.82	22.72±1.28
		Зимний	32.00±1.52	26.50±1.70
		Весенний	6.25±1.31 <sup>αβ</sup>	12.50±1.50 <sup>αβ</sup>
		Летний	17.00±2.20 <sup>αβμ</sup>	10.25±0.06 <sup>αβ</sup>
	ФИ, отн. ед.	Осенний	1.03±0.03	1.05±0.08
		Зимний	1.02±0.02	1.01±0.02
		Весенний	1.00±0.01	1.04±0.05
		Летний	1.00±0.03	1.02±0.02
Дрожжи	ФА, %	Осенний	24.33±2.02	41.71±2.68*
		Зимний	28.66±1.85	34.00±3.48
		Весенний	8.75±1.54 <sup>αβ</sup>	9.50±1.70 <sup>αβ</sup>
		Летний	25.00±1.30 <sup>*μ</sup>	11.50±1.30 <sup>αβ</sup>



Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Дрожжи	ФИ, отн. ед.	Осенний	1.05±0.02	1.17±0.04
		Зимний	1.02±0.02	1.04±0.04 <sup>α</sup>
		Весенний	1.03±0.01 <sup>*</sup>	1.05±0.03 <sup>α</sup>
		Летний	1.04±0.01	1.04±0.03 <sup>α</sup>
Сенная палочка	ФА, %	Осенний	23.33±1.85	26.88±1.54 <sup>*°</sup>
		Зимний	27.00±0.01 <sup>*</sup>	23.50±1.50 <sup>°</sup>
		Весенний	8.75±2.10 <sup>αβ</sup>	7.00±1.10 <sup>*αβ</sup>
		Летний	11.00±1.10 <sup>*°α</sup>	14.00±2.00 <sup>αβμ</sup>
	ФИ, отн. ед.	Осенний	1.01±0.02	1.04±0.02 <sup>°</sup>
		Зимний	1.03±0.01	1.00±0.01
		Весенний	1.03±0.02	1.00±0.01
		Летний	1.00±0.04	1.07±0.02 <sup>αμ</sup>

Как видно из таблицы, фагоцитарная активность лейкоцитов сазана в отношении латекса в зимний период на 80.5 и 46.9%, в осенний – на 78.6 и 41.8% выше, чем в весенний и летний сезоны соответственно. ФА белых клеток крови сазана к дрожжам в весенний период на 64.1, 69.5 и 65.0% ниже, чем в осенний, зимний и летний сезоны.

К сенной палочке фагоцитарная активность белых клеток крови *S. carpio* весной на 62.5 и 67.6%, летом – на 52.8 и 59.2% ниже, чем осенью и зимой. По показателям ФИ лейкоцитов сазана в отношении сенной палочки сезонных отличий не выявлено.

У белых клеток крови *S. carpio* к дрожжевым клеткам ФА выше в летний период на 32.0%, ФИ – в весенний сезон на 2.9% по сравнению с частицами латекса. Лейкоциты сазана в зимний и летний периоды на 15.6 и 35.3% более активно поглощают частицы латекса, чем сенную палочку.

У лейкоцитов лягушек, также как и у сазана, фагоцитарная активность к частицам латекса в весенний сезон ниже на 44.9 и 52.8%, чем в осенний и зимний периоды. Летом значения данного показателя ниже на 54.8 и 61.3%, чем осенью и зимой. По среднему числу частиц латекса, поглощенных одним лейкоцитом лягушки, сезонных отличий не выявлено.

Фагоцитарная активность белых клеток крови *R. ridibunda* в отношении дрожжевых клеток изменялась аналогично частицам латекса. Так, данный показатель в весенний и летний сезоны на 77.2 и 72.4% ниже, чем в осенний период и на 72.1 и 66.2% по сравнению с зимним сезоном. ФИ лейкоцитов лягушки к клеткам дрожжей в зимний, весенний и летний периоды ниже на 11.1, 10.3 и 11.1%, чем в осенний сезон.

ФА белых клеток крови *R. ridibunda* к сенной палочке весной и летом ниже на 70.2 и 40.4%, чем зимой и на 73.9 и 47.9%, чем осенью. Фагоцитарный индекс лейкоцитов лягушки, напротив, выше в летний сезон: на 2.8% по сравнению с осенним и на 6.5% по сравнению с весенним периодами. Наши результаты согласуются с данными [17] и [18, 19] согласно которым, по достижении температурного оптимума происходит вспышка численности возбудителей заболеваний, находящихся как в окружающей рыб водной среде, так и в самом организме рыб, что часто ведет к развитию инфекционного процесса. Общеизвестно, что именно летом наиболее активно идут процессы размножения возбудителей различных заболеваний. У *R. ridibunda* это может быть также связано с окончательным выходом из физиологического анабиоза и активизацией гемопоэза [20].

К сенной палочке ФА лейкоцитов лягушки осенью выше на 15.5%, весной – ниже на 44.0%, чем к частицам латекса. К *B. subtilis* фагоцитарная активность белых клеток крови *R. ridibunda* в осенний и зимний периоды на 35.5 и 30.8% ниже, чем к вегетативным клеткам дрожжей.

В осенний сезон у лейкоцитов лягушки в отношении сенной палочки, по сравнению с дрожжами, также ниже на 11.1% фагоцитарный индекс.

### Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что зимой, по сравнению с другими сезонами, эритроцитами сазана и лягушки наиболее активно поглощаются частицы латекса и дрожжевые клетки, весной красными клетками крови *Rana ridibunda*



– сенная палочка. При сравнении фагоцитарной активности в отношении разных объектов фагоцитарной реакции также установлено, что самый высокий показатель у эритроцитов *Cyprinus carpio* зимой к частицам латекса, летом – к *Bacillus subtilis*, у эритроцитов лягушки – осенью и зимой к дрожжам, весной – к сенной палочке. Более высокий фагоцитарный индекс зарегистрирован у красных клеток крови сазана зимой ко всем изучаемым объектам, у лягушки – зимой и осенью к *Saccharomyces cerevisiae* (по сравнению с *B. subtilis* и латексом).

Фагоцитарная активность лейкоцитов *C. carpio* и *R. ridibunda* осенью и зимой выше, чем весной и летом, независимо от объекта фагоцитарной реакции. По среднему числу объектов фагоцитоза, поглощенных одним фагоцитом, у белых клеток крови сазана циркуляторных колебаний не выявлено. У лягушки отмечается самый высокий ФИ лейкоцитов к дрожжам осенью, к сенной палочке – летом по сравнению с другими сезонами. В отношении *S. cerevisiae*, по сравнению с частицами латекса и *B. subtilis*, у лейкоцитов *R. ridibunda* в осенний и зимний сезоны зарегистрирован более высокий фагоцитарный индекс.

### Список литературы

1. Шмидт-Нильсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. В 2-х кн. Книга первая. – М.: Мир, 1982. – С. 297–412 с.
2. Эккерт Р., Рэндалл Д., Огастин Д. Физиология животных: механизмы и адаптации. – М.: Мир, 1992. – Т. 2. – С. 5–26.
3. Деряпа Н.Р., Мошкин М.П., Посный В.С. Проблемы медицинской биоритмологии. – М.: Медицина, 1985. – 208 с.
4. Immelmann K. Periodic processes in the propagation of the animal body // *Studium generale; Zeitschrift für die Einheit der Wissenschaften im Zusammenhang ihrer Begriffsbildungen und Forschungsmethoden*. – 1967. – Vol. 20(1). – P. 15–33.
5. Farner D.S., Follett B.K. Reproductive periodicity in birds // *Hormones and Evolution*. – London: Academic Press. – 1979. – P. 129–148.
6. Кузьмин П.Н. Сезонные биоритмы иммунобиологической реактивности организма в условиях Западной Сибири // *Климато-медицинские проблемы и вопросы медицинской географии Сибири*. – Томск, 1974. – Т.1. – С. 120–122.
7. Малафеева Э.В. К регуляции сезонных изменений уровня некоторых гуморальных неспецифических факторов иммунитета // *Климато-медицинские проблемы и вопросы медицинской географии Сибири*. – Томск, 1974. – Т. 1. – С. 128–130.
8. Житенева Л.Д., Макаров Э.В., Рудницкая О.А. Эволюция крови. – Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 2001. – 113 с.
9. Алмазов В.А., Рябов С.И. Методы функционального исследования системы крови // *Медицинская литература* – Л.: 1963. – 131 с.
10. Изучение поглотительной способности нейтрофилов крови с использованием инертных частиц латекса / С.Г. Потапова, В.С. Хрустиков, Н.В. Демидова, Г.И. Козинец // *Проблемы гематологии и переливания крови*. – 1977. – Т. XXII. – №9. – С. 58–59.
11. Адамова В.В., Чернявских С.Д. Морфофункциональные особенности ядерных эритроцитов и лейкоцитов *Cyprinus carpio* и *Rana ridibunda* в условиях умеренной гипотонии // *Научные ведомости БелГУ. Сер. «Естественные науки»*. – Белгород, 2013. – № 10 (153). Вып. 23. – С. 103–106.
12. Метод вычисления абсолютных показателей фагоцитоза / М.Т. Александров, А. И. Кудрявицкий, Е.Г. Румянцева и др. // *Лабораторное дело*. – 1988. – №9. – С. 30–32.
13. Венчиков А.И., Венчиков В.А. Основные приемы статистической обработки результатов наблюдений в области физиологии. – М.: Медицина, 1974. – 152 с.
14. Исаева Н.М., Козиненко И.И. Иммуномодулирующее действие бактерий (их продуктов) на рыб // *Вопросы Ихтиологии*. – 1999. – Т. 39 – №4. – С.527–534.
15. Аморос Хименес Г.К. Сезонная динамика бактериальной микрофлоры сазана (*Cyprinus carpio*) в дельте Волги // *Вестник Астраханского технологического института рыбной промышленности и хозяйства* – М., 1993. – С. 93–96.
16. Жизнь растений. Энциклопедия в шести томах. Том 2. Грибы. – Просвещение, 1976. – 480 с.
17. Воробьев А.А., Кривошеник Ю.С., Быков А.С. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии. – М.: Мастерство, 2001. – 221 с.
18. Саморегуляция паразитарных систем, молекулярно-генетические механизмы / В.Д. Беляков, Д.Б. Голубев, Г.Д. Каминский, В.В. Тец. – Л.: Медицина, 1987. – 240 с.
19. Ферментативная активность бактерий в связи с их вирулентностью / В.Д. Тимаков, Д.Г. Кудлай, В.Г. Покровская, Т.И. Ларионова // *Ж. Микробиология, эпидемиология и иммунобиология*. – М.: Медицина, 1968. – №3. – С. 3–16.
20. Медведев Ж.А. О некоторых особенностях эритропоэза и старения эритроцитов лягушки // *Цитология*. – 1973. – Т. 15 – №8. – С. 963–975.



**PHAGOCYtic ACTIVITY OF NUCLEATED HAEMOCYTES OF *CYPRINUS CARPIO* L. AND  
*RANA RIDIBUNDA* PALL. IN DIFFERENT SEASONS OF THE YEAR**

**I.S. Bukovtsova <sup>1</sup>,  
S.D. Chernyavskikh <sup>1</sup>, Do Huy Kyet <sup>1</sup>,  
Vo Van Thanh <sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Belgorod State National Research  
University, Russia, 308015, Belgorod,  
Pobedy St. 85  
E-mail: Chernyavskikh@bsu.edu.ru.

<sup>2</sup>Ho Chi Minh city University of  
Education, Ward 4, An Duong Vuong S.,  
Dist. 5, 280, Vietnam

Comparative analysis of phagocytic activity of nucleated erythrocytes and leukocytes of *Cyprinus carpio* and *Rana ridibunda* for *Saccaromyces cerevisiae*, latex and *Bacillus subtilis* in different seasons of the year has been shown in the article. It is established that phagocytic activity of nucleated erythrocytes of fish and frog for yeast and latex, and one of leukocytes for all phagocytic object, has gone more intensive in winter and autumn seasons. It is happened when adaptation reactions were strained because of season changes of meteorological parameters. *Bacillus subtilis* was absorbed more intensively by erythrocytes of *Cyprinus carpio* and *Rana ridibunda* in spring and summer seasons, by white blood cells – in the summer. The highest phagocytic index of fish erythrocytes for all objects was registered in the winter. One of frog erythrocytes for *Saccaromyces cerevisiae* was registered both in winter and autumn. The highest phagocytic index of white blood cells of *Rana ridibunda* for yeast was noted in the autumn, for *Bacillus subtilis* – in the summer in comparison with other seasons. Phagocytic index of frog leukocytes was higher for yeast than for latex and *Bacillus subtilis* in winter and autumn seasons.

Key words: nucleated erythrocytes, leukocytes, phagocytic activity, phagocytic index.