

ксидами и оксидами). Ca, Mn, Mg, Fe, Ni, Sr образуют прочные комплексы с органическим веществом. Cr, Co, Mo, Pb представлены органической и обменной фракциями в равных соотношениях. Основная фракция для Cu – карбонатная, Zn – оксидная, образует прочные поверхностные комплексы и высвобождается при разрушении гидроксидов Fe и Mn.

Элементный состав зерна изучен у сортов яровой пшеницы Аннет, Икар, Рикс, Ирень (контроль и варианты с предпосевной обработкой семян цирконом в концентрации 0,05 см³ препарата на 200 см³ воды и эпином – концентрация 0,05 см³ на 100 см³ воды). Эффективность препаратов можно наблюдать на примере сорга Икар. Увеличение содержания Ca в зерне, по сравнению с контролем (41,19 мг/кг) составило: при обработке цирконом – 13,6%, эпином – 14,0%. Содержание Cu в зерне контроля находилось на уровне 2,26 мг/кг, в опытных вариантах зарегистрировано повышение элемента (циркон – 2,31 мг/кг, эпин – 2,27 мг/кг). Количество Fe общего сократилось в пробах с цирконом на 92,7%, с эпином – на 95,2% (контроль 7,62 мг/кг). Циркон способствовал большему количественному содержанию Mg на 26,5% (один из самых важных элементов растительного организма). Критически низкое содержание Mn (2,68 мг/кг) в контрольных образцах возросло под влиянием регуляторов: циркон – 3,37 мг/кг, эпин – 5,46 мг/кг. В исследуемых пробах зерна был обнаружен Sr (контроль – 0,19 мг/кг, циркон – 0,15 мг/кг, эпин – 0,16 мг/кг).

Доступность микроэлементов, находящихся в составе органической фракции почвы, для растений пшеницы в сложных почвенно-климатических условиях Тюменской области можно повысить путем предпосевной обработки семян регуляторами роста за счет образования прочных комплексов с органическим веществом.

ФАГОЦИТАРНАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЕЙКОЦИТОВ КАРПА *CYPRINUS CARPIO* В УСЛОВИЯХ ГИПОТОНИИ

С.Д. Чернявских, В.В. Адамова

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
г. Белгород, Россия*

Большинство клеток живогных при изменении осмолярности среды могут регулировать свой объём. Наличие системы авторегуляции объема указывает на физиологическую значимость этого параметра. Большое практическое значение имеет исследование осморегуляции гемоцитов рыб промысловых и одомашненных видов. При этом важно оценить возможность сохранения защитных функций гемоцитов при изменении параметров среды, в частности – снижении ее осмолярности.

Целью работы было изучение фагоцитарной активности белых клеток крови карпа *Cyprinus carpio* к разным объектам фагоцитоза в условиях гипотонии.

Для исследования фагоцитарной активности смесь лейкоцитов с объектами фагоцитарной реакции в соотношении 1:50 помещали в пробирки и инкубировали при комнатной температуре в течение 30 минут в условиях изотонии (0,8%

раствор NaCl) и гипотонии (0,4% раствор NaCl), встряхивая пробирку с лейкоконцентратом через каждые 5 минут. Затем делали мазки, фиксировали клетки спиртом, окрашивали азур-эозином. В качестве объектов фагоцитоза использовали сенную палочку (*Bacillus subtilis*), клетки дрожжей (*Saccharomyces cerevisiae*), частицы агломерированного латекса и клостридий (*Clostridium pasteurianum*). Изучали активность фагоцитов по отношению к вегетативным клеткам и спорам бактерий.

В результате проведенных исследований установлено, что в гипотонической среде лейкоциты рыбы наиболее активно поглощают клетки дрожжей и споры клостридия. Фагоцитарная активность лейкоцитов по отношению к вегетативным клеткам сенной палочки и клостридия ниже на 42%, к частицам латекса и спорам сенной палочки – на 58 и 52%, соответственно, по сравнению с клетками дрожжей. Способность белых клеток крови карпа *Cyprinus carpio* к фагоцитарной активности при использовании разных объектов фагоцитоза в условиях гипотонии может быть обусловлена наличием достаточного мембранного резерва у клеток изучаемого пула (Головкин, 2008).

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что лейкоциты карпа сохраняют свою функциональную активность в условиях умеренной гипотонии. Фагоцитарная активность лейкоцитов рыбы по отношению к разным объектам фагоцитоза в условиях пониженной осмолярности среды неодинакова. Наиболее активно клетки изучаемого пула поглощают *Saccharomyces cerevisiae* и *Clostridium pasteurianum*.

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ИММУНИТЕТА У НЕКОТОРЫХ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

С.Д. Чернявских, И.С. Буковцова

*Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
г. Белгород, Россия*

Сезонные ритмы являются одной из форм приспособительных реакций организма к циклическим изменениям окружающей среды и присущи всем уровням биологической организации. Циркануальные колебания показателей системы крови и иммунитета выявлены для многих животных. Установлено, что наиболее активно в процессы адаптации вступают неспецифические факторы иммунитета. К ним относят белые клетки крови, обладающие высокой реактивностью по отношению к чужеродным агентам и проявляющие неодинаковую активность в разные сезоны года.

Цель работы заключалась в изучении сезонных колебаний поглотительной способности лейкоцитов у представителей надкласса Рыбы, классов Земноводные и Птицы.

В ходе исследования подсчитывали процент фагоцитирующих лейкоцитов (фагоцитарная активность) и среднее число поглощенных одним фагоцитом частиц (фагоцитарный индекс). В качестве объектов фагоцитоза использовали *Bacillus subtilis*. Достоверность различий определяли по t-критерию Стьюдента ($p < 0,05$).