

вания и морозостойкости растений /И.И. Туманов.- М.: Наука, 1979. – 350 с.

21. Amino acid and glycine betaine accumulation in cold-stressed wheat seedlings / B.P.Naidu // *Phytochemistry*.- 1991.- V. 30. -P. 407-409.

22. Колоша, О.И. Физиологические основы морозостойкости озимых зерновых культур / О.И. Колоша // *Методы и приёмы повышения зимостойкости озимых зерновых культур: [сборник] / ВАСХНИЛ . -М.: Колос, 1975. – С. 294-306.*

23. Проценко, Д.Ф. Аминокислотный обмен озимой ржи и пшеницы в период зимовки /Д.Ф. Проценко, Е.А. Рыбанюк // *Рост и устойчивость растений.- Киев: Наукова думка, 1967. – Выпуск 3. – С. 161-169. =*

24. Белецкая, Е.К. Физиологические основы устойчивости озимых культур к избытку влаги / Е.К. Белецкая. – Киев: Наукова думка, 1979. – 210 с.

25. Бабенко, В.И. Влияние условий закаливания на процессы обмена у растений озимой пшеницы / В.И. Бабенко // *Методы и приёмы повышения зимостойкости ози-*

мых зерновых культур: [сборник] /ВАСХНИЛ. – М.: Колос. – 1975. – С. 160-165.

26. Проценко, Д.Ф. Зимостойкость зерновых культур /Д.Ф. Проценко, П.А. Власюк, О.И. Колоша. – М.: Колос, 1969. – 384 с.

27. Demiral, T. Comparative lipid peroxidation antioxidant defense system and proline content in roots of two rice cultivars differing in salt Tolerance / T.Demiral , J.Turkon // *Environ. Exp. Bot.*- V. 53. -P.247-257

28. Джавадиан, Н. Вызванные холодом изменения активности ферментов и содержания пролина, углеводов и хлорофиллов у пшеницы /Н. Джавадиан, Г. Каримзадэ, С. Мафузи

29. Freezing tolerance tobacco transformed to accumulate osmoprotectors / T.Konstantinova // *Plant Sci.*- 2002.- V.163.- P. 157-164.

30. Cobbett, C.S. Phytochelatin and metallothionein: Roles in heavy metal detoxification and homeostasis / C.S. Cobbett , P.Yoldsbrough // *Annu. Rev. Plant Biol.*-2002. -V. 53. -P. 159-182.

31. Rauser, W.E. Phytochelatin / W.E. Rauser // *Annu. Rev. Biochem.* -1995.- V. 59. -P. 61-86.

УДК 502.53.06

ОЦЕНКА УРОВНЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПОЧВ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Романова Елена Михайловна, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология»

Любомирова Васелина Николаевна, кандидат биологических наук, ассистент кафедры «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология»

Шадыева Людмила Алексеевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Биология, ветеринарная генетика, паразитология и экология»

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

432017, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1; тел.: 8(84663) 55-95-38

e-mail: vvr-emr@yandex.ru

Ключевые слова: биологическая опасность, паразитофауна, биологическое загрязнение почв, бытовые отходы, гельминтофауна, геогельминты, биогельминты, экстенсивность и интенсивность инвазии, экстенсивный индекс обсеменения (ЭИО), интенсивный индекс обсеменения (ИИО).

Изложены результаты исследования паразитарного загрязнения почв несанкционированных свалок бытовых отходов, охарактеризована гельминтофаунистическая структура паразитарного загрязнения, дана оценка уровня биологической опасности территорий, выявлены причины загрязнения.

Введение

Санитарно-эпидемиологическая опасность свалок бытовых отходов обусловлена их биологическим загрязнением. Размножение эпидемически значимых синантропов на свалках бытовых отходов играет важную роль в распространении ряда инфекций и инвазий. Бактериальная обсемененность свалочных тел и почв свалок исключительно велика [1]. Почвы свалок наиболее часто обсеменены яйцами (аскариды, власоглавы, токсокары, тенииды и др.) и личинками паразитических червей, ведущих определенное время свободный образ жизни (анкилостома, некатор) [2-6].

Основными источниками гельминтозного загрязнения окружающей среды являются люди, домашние и дикие животные, птицы [7-10]. Из всех объектов окружающей среды наиболее подвержены гельминтозному загрязнению сточные воды, почва, бытовые отходы, поверхностные воды, предметы обихода, сельскохозяйственные культуры и др. [1,2,9,10].

По данным литературы, в летний период на свалках бытовых отходов в гг. Москве и Санкт-Петербурге около 30,4 – 47,9 % свалочных тел обсеменены яйцами гельминтов, в зимний период - 18,9 – 22,6 %; в 1 кг бытовых отходов обнаруживалось от 3 до 16 яиц гельминтов [3].

Значительная степень диссеминации, высокая выживаемость геогельминтов в почве объясняет высокий уровень загрязнения ими объектов окружающей среды. В циркуляции гельминтоинвазий важную роль играют эдафические факторы - вода, сельскохозяйственная продукция, антропогенный перенос [2,4,7,8].

Целью исследования явилась оценка уровня гельминтозного загрязнения почв свалок.

В задачи исследования входило: выявление крупных несанкционированных свалок бытовых отходов, отбор и гельминтологическое исследование проб почвы, оценка экстенсивности обсеменения, характеристика структуры гельминтофаунистического комплекса почв свалок.

Объекты и методы исследований

Изучение гельминтозного загрязнения почвы территорий проводили в весенне-летний период на территориях несанкционированных свалок в сельских районах области. Всего было отобрано и исследовано 523 пробы почвы с территорий свалок, контрольные пробы отобраны за пределами селитебных зон.

Отбор, хранение и анализ проб почвы осуществляли в соответствии с действующими нормативными и методическими документами: МУК 4.2.796-99 «Методы санитарно-паразитологических исследований» и МУ 2.1.7.730-99 «Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Гигиеническая оценка населенных мест». Одновременно отбирали 20 навесок по 20 г (расстояние между взятием проб не более 10 м). Отдельно брали пробы почвы с поверхности (1-3 см) и с глубины 10-20 см. Из всех проб, взятых с одного участка, одной глубины после перемешивания составляли среднюю пробу массой 200 г, которую помещали в бумажный конверт, а последний – в целлофановый пакет. Пробы этикетировали с указанием места и даты отбора, характера исследуемого участка (освещенность, влажность, структура почвы, рельеф местности, наличие или отсутствие растительного покрова, особенности антропопрессии). Пробы помещали в холодильник, периодически аэрировали и увлажняли.

Выявление в почве пропативных стадий гельминтов проводилось по методу Н.А. Романенко. Оценка уровня опасности паразитарного загрязнения почвы проводилась с помощью СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы», МУ 3.2.1022-01 «Профилактика паразитарных болезней. Мероприятия по снижению риска заражения населения возбудителями паразитозов», МУ 3.2.1043-01 «Профилактика паразитарных болезней. Профилактика токсокароза», МУ 2.1.7.730-99 «Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Гигиеническая оценка населенных мест».

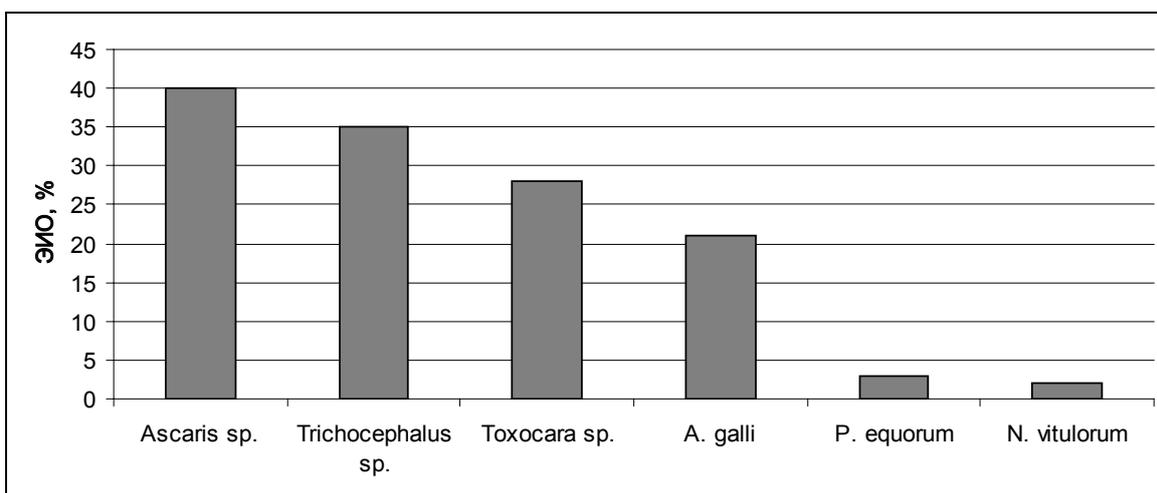


Рис.1 – Экстенсивность инвазирования почв свалок яйцами геогельминтов

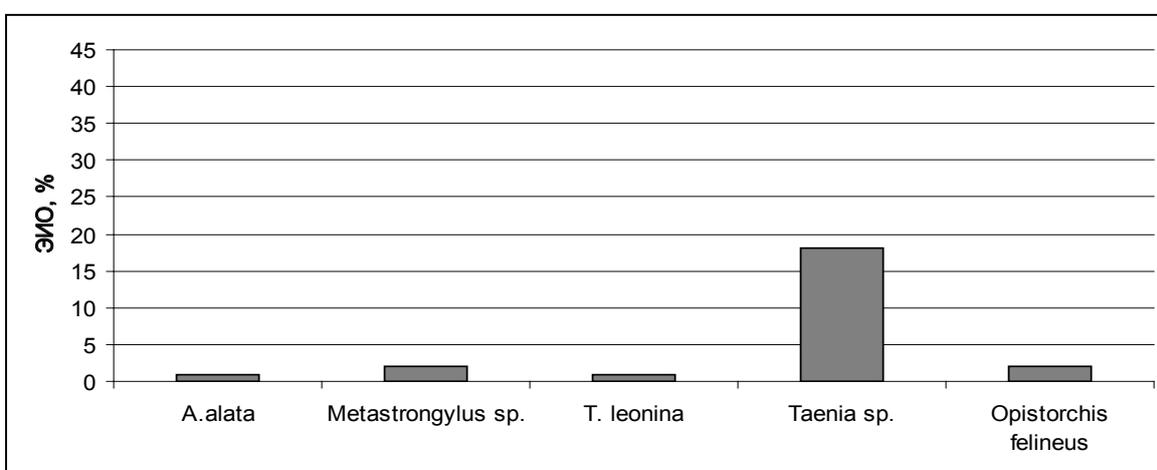


Рис. 2 – Экстенсивность инвазирования почв свалок яйцами биогельминтов

Результаты исследований

Высокие показатели экстенсивности гельминтозного загрязнения почвы территорий свалок ТБО были отмечены нами во всех обследованных районах Ульяновской области.

При исследовании гельминтозного загрязнения почв с территорий свалок бытовых отходов было установлено присутствие десяти четко дифференцированных морфотипов пропативных стадий гельминтов. Нами были выявлены яйца *Ascaris sp.*, *Toxocara sp.*, *T. leonina*, *N. vitulorum*, *Metastrongylus sp.*, *Parascaris equorum*, яйца нематод птиц, яйца трихоцефалидного типа (нематод, принадлежащих к родам *Trichocephalus*, *Capillaria* и *Thominx*), а также яйца цестод сем. *Taeniidae* и яйца трематод *Opistorchis felineus* и *Alaria alata*.

В пробах почв свалок наиболее часто встречались яйца гельминтов класса *Nematoda* (рис.1). Геогельминты этой систематической категории обладают широкой экологической валентностью, распространены повсеместно, почва для них служит необходимой средой развития, этими причинами объясняется их высокое содержание в почве.

Пропативные стадии представителей класса *Cestoda*, а точнее яйца представителей сем. *Taeniidae*, были выявлены нами в 18% проб почв (рис.2). Половые продукты цестод обнаружены в почвах всех сельских свалок ТБО. Источником инвазирования почвы яйцами цестод являются домашние плотоядные, борьба с которыми на территориях свалок не ведется.

Реже всего в почве обследованных тер-

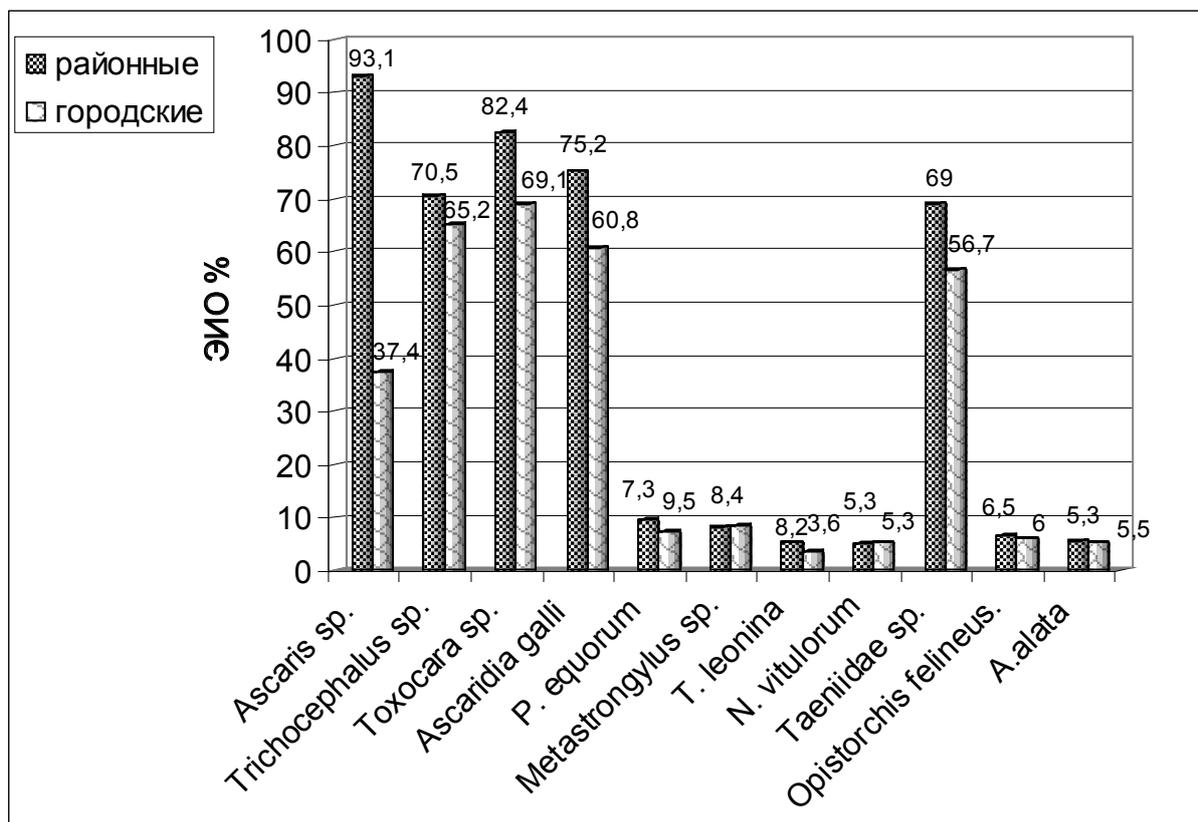


Рис. 3 – Экстенсивность обсеменения почв свалок пропативными стадиями гельминтов (степень загрязнения объектов)

риторий встречались яйца представителей класса *Trematoda*. Это связано с отсутствием благоприятных условий для реализации жизненных циклов этих биогельминтов.

Почва обследованных объектов (свалок ТБО) в высокой степени обсеменена пропативными стадиями развития гельминтов: загрязненными оказалось почвы всех обследованных свалок (100%). В 320 из 340 исследованных проб (90,33%) обнаружены половые продукты гельминтов.

Более высокие показатели гельминтозного загрязнения почвы были отмечены на территориях сельских свалок по сравнению с городскими. В 1 кг почвы обнаруживалось от 20 до 4930 экземпляров пропативных стадий гельминтов. ИИО составил $116,5 \pm 45,1$ экз./кг. Высокие показатели обсеменности почвы территорий свалок пропативными стадиями развития гельминтов связаны с тем, что почти в каждом сельском подворье имеются сельскохозяйственные животные (свиньи, крупный и мелкий рогатый скот, домашняя птица), а также плото-

ядные: собаки и кошки.

Высокие показатели обсеменения почвы пропативными стадиями развития гельминтов были отмечены на территориях всех обследованных свалок Ульяновской области (рис.3).

В наибольшей степени почва свалок обсеменена яйцами *Ascaris sp.* Яйца аскаридов были выявлены на территории 93,1% районных свалок и 37,4% городских. ИИО составил $57,4 \pm 10,9$ экз./кг. Яйца аскаридов были выявлены в почве свалок всех обследованных объектов. При этом минимальный ЭИО (20%) был отмечен на территориях городских свалок, что обусловлено тем, что в городской местности достаточно редко содержат свиней.

Яйца трихоцефалидного типа были обнаружены на территории 90,1% свалок и в 59% проб почвы. ЭИО районных свалок в обследованных территориях составил 70,5%. В 1 кг почвы содержалось от 10 до 1260 яиц, ИИО составил $36,7 \pm 4,8$ экз./кг. Источниками яиц трихоцефалидного типа являются сви-

ны, крупный и мелкий рогатый скот, домашняя птица, домашние плотоядные.

На территории 75,2% районных свалок были обнаружены яйца нематод домашних птиц (*Ascaridia galli*), тогда как на городских - 60,8%. В целом обсемененными оказались 27% проб почвы. При этом ИИО составил $82,5 \pm 37,8$ экз./кг. Экстенсивность обсеменения почвы яйцами нематод птиц оказалась выше на территориях районных свалок, чем в городских, здесь же было отмечено абсолютно большее число яиц. Это связано с тем, что территория загрязнена пометом птиц из-за их огромного скопления на свалках, поскольку на территориях свалок в сельской местности борьба с птицами не ведется.

Яйца *Toxocara sp.* были обнаружены во всех образцах почв исследованных территорий свалок. При этом обсемененными оказались 31% проб почвы. ИИО составил $24,6 \pm 3,4$ экз./кг. Наиболее высокие экстенсивные и интенсивные показатели обсеменения почвы яйцами *Toxocara sp.* были характерны для почвы районных свалок. ЭИО районных свалок составил 82,4%, городских 69,1%. ИИО территорий районных свалок яйцами токсокар составил $40,9 \pm 7,0$ экз./кг, городских - $31,7 \pm 3,5$ экз./кг (различия недостоверны, $p < 0,05$). Загрязненность почв городских свалок яйцами токсокар связана с вывозом содержимого лотков с фекалиями кошек, на территориях районных свалок к ним добавляются еще и собаки, выступающие мощными локальными источниками инвазии.

На территориях трех свалок (Чедаклинского, Старомайнского, Павловского) (8%) в почве было обнаружено по два экземпляра незрелых яиц *T. leonina*. В пяти (0,64%) пробах почв с территории трех свалок (Чедаклинского, Старомайнского, Ульяновского, Суркого, Сенгилеевского) (9,5%) были выявлены яйца *P. equorum*, на территории четырех свалок (Чедаклинского, Старомайнского, Суркого, Старомайнского) были обнаружены яйца *Metastrongylus sp.*, в трех пробах - *N. vitulorum*.

В 37% проб почвы были выявлены яйца цестод сем. *Taeniidae*. При этом яйца тениид отмечались в почвах районных сва-

лок на территории всех обследованных объектов. На 1 кг почвы приходилось от 10 до 480 яиц. ИИО составил $23,2 \pm 6,9$ экз./кг. Было отмечено, что почвы районных свалок обсеменены яйцами тениид в 1,5 раза чаще, чем почвы городских (ЭИО составила 69,0 и 56,7%, соответственно). При этом на территориях районных свалок в 1,4 раза чаще выявлялись положительные пробы, в два раза была выше ИИО ($p < 0,01$), что связано с наличием постоянных источников гельминтозного загрязнения (собак) на территориях свалок.

Яйца трематодного типа были обнаружены в пяти пробах почвы с территорий свалок. ЭИО обследованных свалок яйцами описторхисов и *A. alata* составил 0,66%, ИИО - $20 \pm 5,8$ экз./кг.

Оценивая различные пути заражения гельминтами, следует отметить, что эдафический фактор является первичным и главным фактором передачи возбудителей геогельминтозов. Данные по обсемененности почв обследуемых территорий хорошо согласуются с данными по распространению гельминтозов в поголовье сельскохозяйственных животных на территории Ульяновской области [2,3,6,7,8,10]. Возникающие спорадические вспышки кишечных инфекций среди населения трактуются чаще всего как пищевые токсикоинфекции невыясненной этиологии. Для получения корректных доказательств связей таких вспышек с санитарным состоянием почв свалок, прилегающих к поселкам, требуются эпидемиологические исследования с использованием микробиологических, серологических и других методов, что, к сожалению, нигде не делается.

Выводы

1. Почвы несанкционированных свалок загрязнены гельминтофауной, опасной для животных и человека; экстенсивность инвазирования выше в сельской местности по сравнению с городом.

2. Выявлено десять основных морфотипов пропативных стадий гельминтов: яйца *Ascaris sp.*, *Toxocara sp.*, *T. leonina*, *N. vitulorum*, *Metastrongylus sp.*, *P. equorum*, яйца нематод птиц, яйца трихоцефалидного типа (принадлежащие, к родам

Trichocephalus, Capillaria и *Thominx*), а также яйца цестод сем. *Taeniidae* и яйца трематод сем. *Opisthorchidae* и *A. alata*.

3. Колебания значений экстенсивных и интенсивных показателей гельминтозного загрязнения почвы территорий свалок обусловлены биотическими и абиотическими факторами среды; зависят от плотности и видового состава сельскохозяйственных животных близлежащих поселений, культуры разведения сельскохозяйственных животных и содержания домашних плотоядных, а также от специфики и структуры отходов на территории свалок.

Библиографический список

1. Романова, Е.М. Экологические закономерности циркуляции геонематодозов на территории Ульяновской области / Е. М. Романова, А. Н. Мишонкова, В. В. Романов, Д. С. Игнаткин, Т. Г. Баева, А. Е. Щеголенкова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №1 (25).- С. 58-62.
2. Намазова, В. Н. Региональные особенности несанкционированных свалок твердых бытовых отходов Ульяновской области / В.Н. Намазова, Е. М. Романова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.–2008.–№ 7.–С. 50–55.
3. Романова, Е.М. Оценка экологического состояния почв / Е. М. Романова, В. Н. Любомирова, В. В. Романов, Д. С. Игнаткин // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные достижения ветеринарной медицины и биологии – в сельскохозяйственное производство», 21-22 февраля 2014 г. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. – С. 309-312.
4. Елин, И. В. Видовое разнообразие эндопаразитофауны и формирование стойких очагов инвазий на территории Ульяновской области / И. В. Елин, Е. М. Романова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия « Экология и безопасность жизнедеятельности».–2007.–№ 2.–С. 13–18.
5. Романова, Е. М. Гельминтофаунистический комплекс желудочно-кишечного тракта собак разных экологических групп на территории Ульяновской области / Е. М. Романова, Т. А. Индирякова, Н. В. Зонина // Вестник Тверского государственного университета. Серия « Биология и экология» .–2009.–№ 16.–С. 62–65.
6. Романова, Е. М. Экологический мониторинг паразитофауны SUS SCROFA DOMESTICA на территории Средневолжского региона / Е. М. Романова, А. Н. Мишонкова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии .–2009.–№2(9).– С. 77–79.
7. Романова, Е. М. Паразитарные системы как индикатор состояния биоценоза / Е. М. Романова, Т. А. Индирякова, Е. А. Матвеева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.–2009.–№ 2(9).–С. 79–81.
8. Катков, А. Е. Эндоэкологические проблемы организма при паразитарной экспансии / А. Е. Катков, Е. М. Романова, Л. Р. Дебердеева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия « Экология и безопасность жизнедеятельности».–2007.–№ 2.– С. 6–12.
9. Любомирова, В.Н. Биотестирование токсичности почв свалок твердых бытовых отходов / В. Н. Любомирова, Е. М. Романова, В. В. Романов, Т. М. Шленкина// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии .–2013.–№4 (24).–С. 50–54.
10. Намазова, В. Н. Сезонная динамика миграции тяжелых металлов в почвах свалок и полигонов ТБО, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения в Ульяновской области / В. Н. Намазова, Е. М. Романова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета.–2008.– Том 4, № 20-1.–С. 163–166.