

# ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

ГРНТИ 68.41.37

УДК 619:615+619:616-084

## ФАРМАКО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЙОДСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ ЦЕОЛИТОВ

*Гаврилов Ю.А.<sup>1</sup>,**д-р биол. наук профессор кафедры экологии, почвоведения и агрохимии, г. Благовещенск**Кручинкина Т.В.<sup>2</sup>,**канд. вет. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории животноводства и птицеводства,**г. Благовещенск**Гаврилова Г.А.<sup>1</sup>,**д-р вет. наук, профессор кафедры технологии продукции и организации общественного питания,**г. Благовещенск*

**Аннотация:** разработанный профилактический йодсодержащий препарат на основе природных цеолитов Амурской области не обладает острой и хронической токсичностью для лабораторных крыс, субхронической токсичностью для телят. Скармливание профилактического препарата способствует увеличению массы тела крыс опытных групп. Введение в рацион новорожденным телятам в течение 30 дней йодсодержащего препарата с целью профилактики йододефицита сопровождается улучшением иммунобиологических показателей животных.

**Abstract:** developed preventive preparation containing iodine of natural zeolites of the Amur region does not have acute and chronic toxicity to laboratory rats, subchronic toxicity for calves. The feeding of preventive medication helps to increase body mass rats experienced groups. Introduction into the diet of newborn calves during the 30 days of iodine-containing preparation with the aim of preventing iodine deficiency is accompanied by improvement of immunological indices of animals.

**Ключевые слова:** йодсодержащий препарат, цеолиты, лабораторные крысы, телята, острая, хроническая, субхроническая токсичность

**Keywords:** preparation containing iodine, zeolites, lab rats, calves, acute, chronic, subchronic toxicity

**Введение.** Йод как микроэлемент обладает высокой биологической активностью, участвует в различных видах обмена веществ, является регулятором тканевого дыхания, гормонального гомеостаза, кроветворения, иммунологических реакций. Он входит в состав древнейших гормонов животного организма – гормонов щитовидной железы – трийодтиронина (Т3) и тетраiodтиронина или тироксина (Т4). Поэтому большая его часть содержится в щитовидной железе. На втором месте по потреблению йода после щитовидной железы стоят лейкоциты. Присущие им дезинфицирующие функции по отношению к очагам воспаления не могут быть реализованы без интенсивной продукции эндогенных окислителей, то есть свободных галогенкислородных радикалов, обеспечивающих бактерицидное действие при фагоцитозе и экзоцитозе. Среди этих радикалов важна роль йодидов и окси-

йодидов [6]. Йод, по определению В.И. Вернадского (1954), относится к рассеянным атомам, поэтому к нему «неприменимы наши обычные представления о газообразном, жидком или твердом состоянии материи», за что он назвал йод «микrokосмической смесью». Недостаток йода приводит к нарушению обмена веществ, риску развития различной патологии щитовидной железы [3,7,10]. Нарушение тиреоидной регуляции сопровождается расстройством репродуктивной функции и снижением продуктивности животных [9]. Основная причина патологии

щитовидной железы — недостаток йода в биосфере. Это состояние практически остается неизменным в течение многих сотен лет.

Гипофункциональное состояние щитовидной железы у сельскохозяйственных животных сопровождается отсутствием в большинстве случаев выраженных клинических проявлений. Возможно, что животные, недополучавшие в течение многих поколений йод с кормом, приспособились к этим неблагоприятным условиям. Очевидно, что при длительном нарушении функции щитовидной железы в организме вырабатываются компенсаторные механизмы, благодаря которым происходит нормализация необходимых обменных процессов [2].

Амурская область является биогеохимической провинцией с присущей ей спецификой химического состава подземных вод, горных пород, почв и растительности. Дефицит йода в почве, воде и воздухе сопровождается поражением щитовидной железы как у человека, так и у сельскохозяйственных животных, причем такое состояние характерно не только для Амурской области, но и для Приморского края [1]. Особенно актуальна проблема дефицита йода для сельскохозяйственных животных, так как их рацион состоит из кормов местного производства. Для профилактики йододефицитных состояний у человека в первую очередь применяют йодированную соль, однако по истечении 6 месяцев йод из такой соли улетучивается [5], для животных так же применяют йодированную соль, но профилактический эффект от такой подкормки практически отсутствует.

Для решения данной проблемы разработан йодсодержащий препарат «Вангцейод» на основе природных цеолитов Вангинского месторождения Амурской области [8], предназначенный для профилактики йододефицита у молодняка крупного рогатого скота в зоне йодной недостаточности.

Цель работы — определить фармакологические и токсикологические характеристики йодсодержащего препарата «Вангцейод» на основе природных цеолитов Амурской области.

#### Материалы и методы

Острую токсичность препарата изучали на двух группах лабораторных крыс массой 230-250 г по 10 голов в каждой. Крысам опытной группы скармливали профилактический препарат с зерновым размол, крысам контрольной группы - зерновой размол без препарата. Начальная доза препарата составляла 1,0 г/кг массы тела, через два дня - 2,0 г/кг, затем 4,0 г/кг. В дальнейшем дозу препарата каждые двое суток увеличивали в два раза для определения средней летальной дозы ( $LD_{50}$ ).

Хроническую токсичность изучали на лабораторных крысах массой 180-190 г при ежедневном однократном введении препарата с кормом в течение 60 дней в дозах для первой группы 1,0 г/кг массы тела, второй - 2,0 г/кг, третьей - 5,0 г/кг массы тела, четвертая группа – контрольная.

Определение субхронической токсичности препарата проводили на 10 новорожденных телятах, которым препарат скармливали с молоком в дозе 2,0 г/кг массы тела в течение 30 дней.

Общее действие препарата на организм животных оценивали по клиническому состоянию подопытных животных, морфологическим, биохимическим и иммунологическим показателям крови.

#### Результаты и обсуждение

Скармливание крысам препарата в начальной дозе 1,0 г/кг массы тела не повлияло на общее состояние животных. Крысы полностью съедали корм, были подвижны, активно реагировали на внешние раздражители, шерстяной покров был гладким, блестящим. В максимальной дозе 64,0 г/кг крысы съели 36,9% препарата. На протяжении всего опыта не отмечалось изменений в поведении животных: они проявляли активность, прием воды и корма не были нарушены. До начала и после окончания опыта у крыс обеих групп определяли массу тела, по завершении опыта у животных была взята кровь для изучения морфологических и биохимических показателей (табл. 1).

По данным таблицы 1 установлено достоверное увеличение содержания гемоглобина у крыс опытной группы, достоверных изменений содержания общего белка, холестерина, мочевины в сыворотке крови не обнаружено, что позволяет исключить возможность токсического действия препарата на клетки печени.

Скармливание препарата способствовало приросту живой массы крыс опытной группы на 69,6 г ( $239,6 \pm 14,92$  г и  $309,20 \pm 8,52$  г соответственно в начале и в конце опыта), в контрольной группе на 3 г ( $249,0 \pm 8,63$  г и  $252,0 \pm 4,22$  г соответственно в начале и конце опыта). Установлено, что препарат не оказывает влияния на минеральный обмен крыс.

Таблица 1 – Гематологические и иммунобиохимические показатели крови крыс при определении острой токсичности препарата «Вангцейод» (n=10)

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Гемоглобин, г/л	129,2±9,91	172,3±5,47*
Эритроциты, $10^{12}/л$	4,89±0,44	5,51±0,49
Лейкоциты, $10^9/л$	8,25±3,0	9,69±1,76
Общий белок, г/л	65,90±0,89	70,08±3,10
Альбумины, %	32,32±4,	33,43±2,58
α-глобулины, %	23,62±1,99	31,37±0,83
β- глобулины, %	22,43±9,59	24,87±1,42
γ- глобулины, %	21,63±10,38	10,33±1,86
А/Г, ед	0,43±0,15	0,5±0,06
Мочевина, мМ/л	5,21±5,90	5,90±0,11
Холестерин, мг%	1,92±0,16	1,99±0,26
Глюкоза, мМ/л	4,69±0,37	9,15±0,95
Кальций, общ., мМ/л	2,32±0,08	3,25±0,51
Фосфор, неорг., мМ/л	1,75±0,19	1,72±0,18
Магний, мМ/л	2,87±1,25	2,93±0,99
ТНАТ	1:4,50±1,26	1:14,40±1,60*
Лизоцим, %	59,0±1,22	59,70±0,37

\*P < 0,01

Титр нормальных антител (ТНАТ) в сыворотке крови крыс опытной группы увеличился в 3,5 раза по сравнению с контролем, что указывает на улучшение иммунного статуса животных.

Определить среднелетальную дозу ( $LD_{50}$ ) не представилось возможным, так как гибель крыс от приема препарата в максимальной дозе 32,0 г/кг массы тела отсутствовала.

При определении хронической токсичности установлено, что скормливание крысам препарата в дозах 1,0, 2,0 и 5,0 г/кг массы в течение 60 дней не оказывает вредного влияния на организм животных. Гибели животных не наблюдали ни в одной из групп. Состояние крыс в течение всего эксперимента оставалось удовлетворительным, они были

подвижны, полностью поедали предлагаемый корм, слизистые оболочки ротовой полости розовые, шерстяной покров гладкий, блестящий, поведенческие реакции, рефлексy не претерпели изменений.

При анализе динамики массы тела крыс установлено увеличение веса как в контрольной, так и в опытных группах, причем наибольший прирост массы тела (37%) установлен при введении препарата в дозе 2,0 г/кг. В группе крыс, получавших йодсодержащий препарат в дозе 1,0 г/кг массы тела, прирост составил 3%, в дозе 5,0 г/кг - 11% при 10% в контроле (табл. 2).

Таблица 2 – Изменение массы тела крыс при скормливание разных доз йодсодержащего препарата в течение 60 дней (n=10)

Доза препарата, г/кг	Масса тела, г	
	до начала опыта	в конце опыта
1,0	202,75±11,03	208,5±8,84
2,0	178,75±12,80	245,0±20,73
5,0	192,66±9,17	213,0±12,42
Контроль	187,75±25,39	206,25±20,83

Отсутствие хронической интоксикации при скормливание йодсодержащего препарата подтверждают биохимические и гематологические показатели крови опытных и контрольных крыс (табл. 3).

Таблица 3 – Иммунобиохимические и морфологические показатели крови крыс при скормливание разных доз препарата в течение 60 дней (n = 10)

Показатели	Контроль	1 группа (1 г/кг)	2 группа (2 г/кг)	3 группа (5 г/кг)
Общий белок, г/л	69,38±1,35	64,38±2,97	60,95±2,94	65,77±2,58
Альбумины, %	29,51±0,57	29,87±2,49	31,17±1,41	27,01±7,19
$\alpha$ -глобулины, %	28,76±2,02	30,66±1,42	32,07±2,46	24,99±0,44
$\beta$ -глобулины, %	26,71±1,27	24,12±3,17	28,06±1,91	33,94±4,44
$\gamma$ -глобулины, %	15,03±1,26	15,35±0,77	8,70±0,65	14,05±2,65
A/G, ед	0,40±0,01	0,38±0,03	0,45±0,03	0,40±0,12
Мочевина, мМ/л	3,61±0,24	3,13±0,19	2,81±0,20	3,15±0,23
Общие липиды, г/л	2,05±0,25	2,52±0,28	2,43±0,34	2,10±0,03
Холестерин, мг%	3,44±0,24	3,28±0,32	3,10±0,17	3,37±0,12
Глюкоза, мМ/л	3,92±0,35	4,33±0,46	2,57±0,40	4,56±1,02
1	2	3	4	5
Кальций, общ., мМ/л	1,44±0,19	2,06±0,41	1,82±0,23	1,89±0,11
Фосфор, неорг., мМ/л	2,20±0,15	2,31±0,16	3,16±0,54	2,37±0,27
Магний, мМ/л	1,14±0,12	1,16±0,07	1,14±0,07	1,32±0,09
ТНАТ	1:6,0±1,15	1:12,0±2,31	1:22,0±6,0	1:42,67±10,67
Лизоцим, %	62,88±0,72	62,75±0,60	60,63±0,47	63,67±0,33
Гемоглобин, г/л	131,97±2,13	130,74±2,72	141,12±0,45	132,31±0,93
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,96±0,25	7,03±0,39	8,94±0,47	7,76±0,12
Лейкоциты, $10^9/л$	8,31±1,02	8,94±1,04	8,0±0,54	7,17±0,79

Содержание общего белка в сыворотке крови крыс, получавших препарат в дозе 1,0; 2,0 и 5,0 г/кг массы тела, достоверно снижается по сравнению с показателями контрольной группы животных, но соответствует физиологической норме.

Результаты вскрытия крыс по завершению опыта показали, что развитие внутренних органов в опытных группах было схожим с контролем (табл. 4).

Таблица 4— Масса внутренних органов плдопытных крыс, через 60 дней хронического опыта (г)

Показатели	Группы			
	контрольная	1 опытная (1 г/кг)	2 опытная (2 г/кг)	3 опытная (5 г/кг)
Сердце	0,75±0,08	0,71±0,04	0,77±0,06	0,81±0,06
Легкие	1,08±0,10	1,09±0,08	0,96±0,10	1,00±0,10
Печень	6,24±0,50	5,96±0,30	6,59±0,24	6,42±0,10
Селезенка	1,16±0,10	1,16±0,08	0,94±0,05	0,93±0,11
Почки	1,18±0,11	1,11±0,06	1,20±0,05	1,13±0,08
Надпочечники	0,075±0,01	0,06±0,01	0,04±0,01	0,06±0,01
Щитовидная железа	0,018±0,01	0,019±0,01	0,029±0,01	0,020±0,01

Более развитыми внутренними органами у крыс второй и третьей групп были сердце и печень, масса которых по сравнению с контролем оказалась больше на 2,6 и 8%; 5,6 и 2,9% соответственно. Масса щитовидной железы у крыс второй опытной группы, где доза препарата составляла 2 г/кг живой массы, была больше на 61% по сравнению с контролем. Анализируя данные таблицы 4, следует отметить, что увеличение массы сердца и печени у опытных животных второй и третьей группе свидетельствует о положительном влиянии профилактического препарата на обменные процессы за счет увеличения синтеза тиреоидных гормонов, что подтверждается возрастанием массы щитовидной железы. Скармливание препарата в течение 60 дней способствует также снятию стрессового состояния, о чем свидетельствует снижение массы надпочеч-

ников в опытных группах. Таким образом, испытание длительного действия препарата показало, что фармакологический эффект в дозах 2,0 и 5,0 г/кг массы животных практически равнозначен.

Субхроническую токсичность препарата изучали на новорожденных телятах в дозе 2,0 г/кг массы тела. Препарат скармливали с молоком в течение 30 дней. В период опыта телята были подвижны, аппетит хорошо выражен, рефлексy сохранены. При скармливании препарата в течение 30 дней отмечены позитивные изменения иммунологических, морфологических и биохимических показателей сыворотки крови (табл. 5). Защиту организма определяют факторы специфического иммунитета и естественной резистентности, среди последних доминирующая роль принадлежит фагоцитозу.

Таблица 5 - Показатели клеточного и гуморального звена защиты у новорожденных телят, получавших йодсодержащий препарат в течение 30 дней (n=10)

Показатели	До начала опыта	Через 15 дней	Через 30 дней
Фагоцитарная активность, %	36,0±3,58	38,67±1,69	49,33±2,86*
Фагоцитарный индекс, ед.	2,60±0,30	3,08±0,25	3,02±0,06
Фагоцитарное число, ед	0,91±0,11	1,19±0,12	1,49±0,08
Лизоцим, %	7,75±0,74	7,08±1,95	9,83±2,98
Иммуноглобулины, г/л	19,41±5,39	14,24±2,10	22,62±1,22
ТНАТ	1:4,00±1,26	1:10,00±2,00	1:20,0±4,00
ЦИК, ед. опт. пл.	13,00±5,29	7,83±1,30	24,83±2,32

\*P>0,001

Анализ показателей таблицы 5 показал, что фагоцитарная активность нейтрофилов и их агрессивность у телят до начала опыта была низкая. Скармливание телятам профилактического препарата сопровождается усилением фагоцитарной активности нейтрофилов. Через 30 дней фагоцитарная активность нейтрофилов достоверно повысилась на 37% по сравнению с исходным состоянием (P > 0,001),

одновременно увеличиваются фагоцитарный индекс и фагоцитарное число соответственно на 20 и 60%. Наряду с увеличением показателей клеточного иммунитета наблюдается рост показателей гуморального звена естественной защиты. Так, активность лизоцима сыворотки крови к концу опыта возросла в 1,2 раза, количество циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) в 1,9 раза, титр нор-

мальных антител (ТНАТ) в 5 раз, количество иммуноглобулинов повысилось на 16,5%. Кроме этого, применение в течение 30 дней йодсодержащего

профилактического препарата сопровождается изменениями показателей периферической крови (табл. 6).

Таблица 6 - Гематологические и морфологические показатели крови телят, получавших йодсодержащий препарат в течение 30 дней (n=10)

Показатели	До начала опыта	Через 15 дней	Через 30 дней
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,74±0,30	6,85±0,51	6,91±0,36
Лейкоциты, $10^9/л$	7,91±0,72	8,21±0,60	8,25±0,44
Гемоглобин, г/л	87,03±5,23	104,05±5,02	106,59±6,62
Лимфоциты, %	65,67±0,99	72,83±3,17	79,50±1,15
Базофилы, %	0	0	0
Эозинофилы, %	6,50±0,72	4,00±0,86	4,33±0,88
Моноциты, %	1,00±0,45	0,50±0,34	1,00±0,37
Нейтрофилы			
сегментоядерные, %	26,33±0,49	22,00±2,88	14,33±0,80
палочкоядерные, %	0,33±0,33	0,33±0,33	0,67±0,49
юные, %	0	0	0

В крови телят через 30 дней по сравнению с исходным состоянием установлено увеличение количества лейкоцитов и эритроцитов на 10,4 и 20% соответственно, гемоглобина на 22,3% ( $P < 0,01$ ), что свидетельствует о более интенсивном течении окислительно-восстановительных процессов.

В лейкограмме выявлено достоверное возрастание количества лимфоцитов, ответственных за выработку иммуноглобулинов. Подтверждением

этому является повышение уровня титра нормальных антител и циркулирующих иммунных комплексов.

В начале опыта у телят выявлены изменения метаболических процессов, что проявлялось гипопротеинемией, диспротеинемией, нарушением соотношения макроэлементов кальция и фосфора.

Включение в рацион телят препарата в дозе 2,0 г/кг массы в течение 30 дней способствовало нормализации обменных процессов (табл. 7).

Таблица 7 - Биохимические показатели крови телят, получавших препарат в течение 30 дней (n = 10)

Показатели	До начало опыта	Через 15 дней	Через 30 дней
Общий белок, г/л	47,93±2,31	44,37±1,47	59,85±3,51
Альбумины, %	42,97±1,65	55,80±2,71	54,35±1,87
α-глобулины, %	15,73±1,45	7,68±0,74	12,67±1,68
β- глобулины, %	31,63±0,85	22,42±1,55	17,47±2,31
γ- глобулины, %	9,52±1,36	13,93±1,22	15,53±0,98
А/Г, ед	0,76±0,02	1,32±0,14	1,20±0,09
Мочевина, ммоль/л	2,52±0,67	4,64±0,46	4,69±0,50
Холестерин, ммоль/л	4,14±0,63	6,67±0,44	5,02±0,27
Глюкоза, ммоль/л	4,75±0,36	2,71±0,20	1,97±0,19
Кальций, общ., ммоль/л	2,70±0,10	2,65±0,09	2,57±0,07
Фосфор, неорг., ммоль/л	3,01±0,09	2,63±0,05	3,05±0,30
Магний, ммоль/л	0,97±0,05	0,95±0,04	0,63±0,05
Липиды, г/л	5,29±0,94	3,69±0,31	4,95±0,22
АсАТ, Е/л	29,15±3,12	30,97±4,91	32,58±2,45
АлАТ, Е/л	7,20±1,17	3,10±0,65	4,55±0,33
МДА, мкмоль/л	2,24±0,22	2,68±0,09	1,54±0,12
ОМБ, нмоль/л, 370 нм	2,36±0,30	1,70±0,30	1,04±0,14

Содержание общего белка в сыворотке крови телят к концу опыта увеличилось на 11,92 г/л. При этом в составе общего белка увеличилась доля альбуминов, что свидетельствует об усилении белковосинтетической функции печени. К концу опыта соотношение альбуминов и глобулинов стало оптимальным. Альбумин-глобулиновый коэффициент увеличился в 1,5 раза по сравнению с исходным состоянием и достиг физиологической нормы. Уровень  $\beta$ -глобулинов в сыворотке крови до начала опыта превышал нормальные показатели в 1,9 раза, по завершению опыта этот показатель приблизился к границам физиологической нормы. Содержание  $\gamma$ -глобулинов к концу опыта увеличилось в 1,6 раза. Положительное влияние скармливания профилактического препарата на белковый обмен подтверждается нормализацией содержания мочевины в сыворотке крови телят в конце опыта.

Для липидного обмена характерно снижение уровня общих липидов по сравнению с исходным состоянием на 6,8%, при этом их количество в сыворотке крови соответствует физиологической норме.

Скармливание препарата не оказывает существенного влияния на минеральный обмен телят. Так, содержание в сыворотке крови кальция оставалось в пределах физиологической нормы, при этом неорганический фосфор а течение всего опыта был выше верхней границы физиологической нормы.

Содержание глюкозы в сыворотке крови телят до начала опыта было в 1,4 раза выше физиологической нормы. Это связано с тем, что телята с молозивом получают достаточное количество углеводов, но в дальнейшем этот показатель снижается до нижней границы физиологической нормы.

Скармливание телятам препарата в течение 30 дней способствует снижению процессов перекисного окисления липидов и окислительной модификации белков, о чем свидетельствует понижение в сыворотке крови в 1,4 раза уровня малонового диальдегида (МДА) и в 2,3 раза окислительно модифицированных белков (ОМБ), что подтверждает антиоксидантное действие препарата.

Таким образом, профилактический йодсодержащий препарат «Вангцейод» на основе природных цеолитов Вангинского месторождения не обладает острой и хронической токсичностью для лабораторных крыс, субхронической токсичностью для телят и может быть отнесен к IV классу малоопасных веществ.

#### Список использованных источников

1. Андрюков, Б.Г. Эколого-гигиеническая оценка распространения йоддефицитных заболеваний на территории Приморского края / Б.Г. Андрюков // Бюллетень СО РАМН. - 2010. - Т. 30. - № 1. — С. 36-42.
2. Аухатова, С.Н. Содержание йода и активность йодпероксидазы в митохондриях тироцитов животных в йоддефицитном регионе / С.Н. Алтухова // Вопросы современной науки и практики. — 2008. — Т. 1. - № 1. - С. 80-83.
3. Балаболкин, М.И. Состояние и перспективы изучения проблемы физиологии и патологии щитовидной железы / М.И. Балаболкин // Терапевтический архив. — 1997. - № 10 — С. 122-124.
4. Вернадский, В.И. Химические элементы, их классификация и формы нахождения в земной коре / В.И. Вернадский // Избр. соч. Т.1. — М. - 1954.-692с.
5. Догарева, Н.Г. «Йодказеин» - пищевая добавка в профилактике йоддефицита / Н.Г. Догарева, С.В. Стадникова, И.Б. Носырева // Материалы II Международной научно-практической конференции «Биоэлементы»... /- Оренбург. ИПК ГОУ. - 2006. - С. 239-243.
6. Зайчик, А.Ш. Общая патофизиология / А.Ш. Зайчик, Л.П. Чурилов // СПб.: ЭлБи-СПб. - 2001. - Т. 1. — 624 с.
7. Кандрор, В.И. Молекулярно-генетические аспекты тиреоидной патологии / В.И. Кандрор // Проблемы эндокринологии. 2001.— Т. 47. - № 7. — С. 3-10.
8. Йодсодержащий препарат «Вангцейод»: пат. 2614069 Российская Федерация, МПК А23К 50/10, А23К 20/28, А23К 10/35 / Т.В Кручинкина., Ю.А Гаврилов., заявитель и патентообладатель Дальневост. зон. науч.-исслед. ветеринар. ин-т. Оpub. 22.03.2017, Бюл. № 9.
9. Ростока, Л.М. Функція щитовидної залозита СМП сироватки крові у великої рогатої худоби в умовах екологічно замовленої йодної недостатності та при йодній корекції / Л.М. Ростока, І. М. Туряниця, М. Ангіловічова // Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції «Динаміка наукових досліджень 2004» (21-30 червня 2004 р.). — Т. 32: Біологічні науки. — Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004. — С. 74-77.
10. Самохин, В.Т. Хронический комплексный гипомикроэлементоз и здоровье животных // В.Т. Самохин // Ветеринария. — 2005. — № 12. —С.3-5.