

## ПОТРЕБНОСТЬ МОЛОДНЯКА ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ ПРИАМУРЬЯ В ЙОДЕ И ДРУГИХ МИКРОЭЛЕМЕНТАХ

Н. Г. ЛОПАТИН,  
Т. А. КРАСНОЩЕКОВА,  
А. Ф. КУТИЛОВ,  
В. М. ГЛОТОВ,  
И. Д. АРНАУТОВСКИЙ

Приамурье — одна из типичных биогеохимических провинций, характеризующихся недостатком йода в биосфере (В. В. Ковальский, 1956, 1958; П. Г. Власов, 1941, и др.). В почвах Амурской области йода почти в 5 раз меньше, чем в черноземной полосе СССР (Н. Г. Лопатин, Г. И. Синицкая, Т. А. Краснощекова, 1966), а в водах Амура, Зеи и их притоков этого элемента почти нет (П. Ф. Обухов, 1962). Все это обуславливает резкий недостаток йода в растительности, представленной главным образом различными видами осок и вейников (Н. Г. Лопатин, Г. И. Синицкая, Т. А. Краснощекова, 1966).

Поэтому не случайно, что в Приамурье среди сельскохозяйственных животных повсеместно регистрируется зобная болезнь (К. М. Сухаров, 1959; М. Н. Ахутин, 1937). Еще в 1871 г. С. Максимов обратил внимание на заболеваемость зобом крупного рогатого скота и других животных на Амуре, что в 1926 г. подтвердил И. Кодль. Ф. Я. Беренштейн (1958), А. О. Войнар (1953) и др. объясняют возникновение зоба недостатком йода в питьевой воде и кормах, что приводит к нарушению функционального состояния щитовидной железы и синтеза в ней гормона тироксина, в состав которого входит йод. Это сопровождается нарушением обмена веществ, воспроизводительной способности, резким снижением всех видов продуктивности животных и птицы.

На протяжении последних лет нами велась работа по выяснению потребностей молодняка животных и птицы в йоде и некоторых других микроэлементах в Амурской области. Потребность в йоде выяснялась для поросят (в подсосный период и при выращивании на мясо), телят, ягнят и птицы — по периодам роста.

Группы формировались из равного количества животных и птицы по принципу аналогов с учетом породности, пола, возраста, живого веса и времени рождения.

Кормление во всех группах было одинаковым и соответствовало нормам ВИЖ. Молодняк подопытных групп дополнительно к основному рациону получал соли йода, меди, железа, цинка, марганца и кобальта в зависимости от схемы опыта. Потребность молодняка животных в йоде и минеральных солях выяснялась путем скармливания им в суточном рационе различного количества микроэлементов в раз-

личном сочетании и соотношении, с учетом содержания их в кормах рациона. Оценка результатов опытов производилась по показателям роста и развития, усвоению и обмену органических и минеральных веществ, физиологическому состоянию организма, мясной и шерстной продуктивности, крепости костной ткани.

Потребность в минеральных солях поросят в подсосный период выяснялась в 1962 г. в 5 хозяйствах. Под наблюдением находилось 132 поросенка. Приводим данные о количестве кормов, полученных 1 поросенком (в кг):

Корма:	С-з Жари- ковский (12 гол.)	С-з Бело- вежский (20 гол.)	С-з Аргин- ский (40 гол.)	С-з Несте- ровский (20 гол.)	К-з им. Чапаева (40 гол.)
цельное молоко	—	6,5	3,6	—	—
снятое молоко	16	14,5	12,8	2,5	13
комбикорм	22	20,7	—	—	13,3
корнеклубнеплоды	56	—	—	—	—
ячмен. мука	2	—	—	4	—
зел. масса	—	12	5,2	—	5,3
концентраты (смесь)	—	—	13,3	12	—
соль	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3
мел	0,6	0,4	0,7	0,6	0,4
трикальцийфосфат	—	0,3	—	—	—

#### Содержание:

корм. ед.	36,4	27,2	17,2	15,0	16
перевар. протеин	3,2	2,3	1,5	1,3	1,4
кальций (г)	162,2	208,4	167,7	357,2	163
фосфор (г)	137,4	156,7	74,6	41,2	71
каротин (мг)	284	268	295	35	289
йод (мг)	5,896	4,443	5,118	6,466	3,992
медь (мг)	247,4	275,52	177,646	150,75	262,6
железо (мг)	2475,6	2246	1980,6	1675,8	2068,9
марганец (мг)	463,16	399,84	272,78	121,25	271,63
цинк (мг)	341,86	374,34	268,21	334,7	223,59

Таким образом, за подсосный период поросята в различных хозяйствах получили неодинаковое количество кормов, а следовательно и минеральных солей. В связи с этим среднесуточные нормы йода и других микроэлементов (в мг) также были неодинаковы:

	С-з Жари- ковский (1962 г.)	С-з Бело- вежский (1962 г.)	С-з Аргин- ский (1962 г.)	С-з Несте- ровский (1962 г.)	К-з им. Чапаева (1962 г.)
Йод:					
контроль	0,117	0,088	0,122	0,129	0,079
опыт	0,306	0,277	0,122	0,318	0,268
Медь:					
контроль	4,9	5,5	3,6	3,0	5,2
опыт	6,5	5,5	5,2	3,0	5,2
Железо:					
контроль	49,5	44,9	39,6	33,5	41,3
опыт	55,1	44,9	45,2	33,5	41,3
Марганец:					
контроль	9,3	7,9	5,4	2,4	5,4
опыт	10	7,9	5,4	2,4	5,4
Цинк:					
контроль	6,8	7,5	5,3	6,6	4,5
опыт	7,2	7,5	5,3	6,6	4,5

Так, выяснились различные дозировки йода (от 0,079 до 0,129 мг) при содержании в кормах суточного рациона меди от 3 до 5,5 мг, железа — от 33,5 до 49,5 мг, марганца — от 2,4 до 9,3 мг и цинка — от 4,5 до 7,5 мг. В Жариковском совхозе 6 поросят подопытной группы получали добавочно к основному рациону йодистый калий в комплексе с сернокислыми солями меди, железа, марганца и цинка. В Беловежском и Нестеровском совхозах и в колхозе им. Чапаева поросята подопытных групп получали дополнительно к основному рациону только йод, а в Аргинском совхозе — только медь и железо без йода.

Наблюдения показали, что различные дозы йода и минеральных солей оказали соответствующее влияние на основные показатели роста и развития поросят.

Таблица 1

Влияние различных доз йода и других микроэлементов на основные показатели роста и развития поросят-сосунков

Группы	Живой вес (кг):			Среднесут. привес		Оплата корма	
	начало	конец	%	г	%	к. ед.	%
<b>Жариковский с-з</b>							
Контроль	2,29	11,6	—	163	—	5,2	—
Опыт (йод, медь, марганец, цинк)	2,3	14	+20,6	205	+26,3	4	-23
<b>Беловежский, Нестеровский с-зы и к-з им. Чапаева</b>							
Контроль	1,2	11,5	—	171	—	5,7	—
Опыт (йод)	1,2	13,6	+15,2	206	+20,4	5	-17,2
<b>Аргинский с-з</b>							
Контроль	1	11,6	—	166	—	6,1	—
Опыт (медь, железо)	1	13	+12	200	+20,4	5,8	-6,3

Как видно из табл. 1, наибольший эффект получен от 0,306 мг йода в комплексе с другими микроэлементами. Очевидно, совместное использование йода, меди, марганца, цинка и железа оказывает более широкое влияние на обменные процессы в организме, что и привело к лучшему развитию поросят. Дозы йода в 0,268, 0,277 и 0,318 мг в сутки на одного поросенка без дополнительного включения в рацион солей других микроэлементов были не столь эффективны.

По-видимому, оказалось недостаточно меди, железа, марганца и цинка в кормах суточного рациона. Включение в рацион солей меди и железа без добавления йода и других солей было еще менее эффективным, хотя результат оказался лучше, чем в контрольной группе.

Далее мы выясняли суточные дозировки йода и других микроэлементов для молодняка свиней, выращиваемых на мясо. Работа велась в четырех хозяйствах. Под наблюдением находилось 379 подсвинков (в Чигиринском совхозе 200 голов 123 дня, в колхозе им. Чапаева — 93 гол. 40 дней, в колхозе «Красный партизан» — 38 гол. 60 дней, в Новотроицком совхозе — 48 гол. 143 дня). Условия кормления — в соответствии с нормами ВИЖ. Условия питания оценены по десяти показателям, в том числе по содержанию в кормах йода, меди, железа, марганца и цинка. В суточном рационе подсвинков различных хо-

зайств содержалось неодинаковое количество йода и других микро-элементов, что вызывалось необходимостью выяснить оптимальную дозу йода. Приводим данные о количестве кормов (в кг), полученных 1 подсвинком за период опыта:

	С-з Чигирин- ский	К-з им. Чапаева	К-з «Красный партизан»	С-з Новотро- ицкий
<b>Корма:</b>				
соевая мука	—	—	—	16,3
комбикорм	79,5	52	63	—
зерноотходы	41,9	—	—	—
пивная дробина	145	—	—	—
луговая трава	155	—	—	—
кукур. силос (паста)	107	—	75	—
молотый овес	—	40	—	48,5
молотый ячмень	—	16	—	75,3
снятое молоко	—	60	48	53,5
мясокостная мука	—	0,8	—	—
костная мука	—	—	—	1,6
травяная мука	—	—	9	19,8
мел	2,1	2	0,6	1,7
соль	1	1,2	0,7	2,2
картофель	—	—	—	8
<b>Содержание:</b>				
корм. ед.	188	119,2	89	175,3
перевар. протеин	21,5	10	5	19,9
кальций (г)	1561	467,6	514	1560,4
фосфор (г)	737	570	366	987,5
каротин (мг)	9663	128	1326	1556
йод (мг)	37,656	26,26	21,8	39,4
медь (мг)	1192,4	503,8	540,2	718,3
железо (мг)	16822	7017	7322	8414
марганец (мг)	4252	435	1171,1	1465,5
цинк (мг)	1215	1093	955	1302

Выяснялось действие на организм подсвинков суточных доз йода в 0,275 мг, 0,306, 0,656 и 0,72 мг при содержании в кормах меди от 5 до 10 мг, железа от 58 до 244 мг, марганца от 10,9 до 39 мг и цинка от 9,1 до 31,8 мг при различном сочетании их в рационе:

	С-з Чиги- ринский (1965 г.)	К-з им. Ча- паева (1965 г.)	К-з «Крас- ный партизан» (1964 г.)	С-з Ново- троицкий (1967 г.)
<b>Под:</b>				
контроль	0,306	0,656	0,72	0,275
опыт	0,914	1,254	1,328	0,883
<b>Медь:</b>				
контроль	9,6	10,2	10,8	5
опыт	13,58	10,2	14,78	8,98
<b>Железо:</b>				
контроль	126,7	175,4	244	58,8
опыт	132,28	175,4	249,58	64,38
<b>Марганец:</b>				
контроль	34,5	10,9	39	10,2
опыт	38,14	10,9	39	13,88
<b>Цинк:</b>				
контроль	9,8	27,3	31,8	9,1
опыт	11	27,3	33	10,3

Таким образом, в Чигиринском и Новотроицком совхозах подопытные подсвинки получали йодистый калий вместе с сернокислыми солями меди, железа, марганца и цинка, в колхозе им. Чапаева — только йод, а в колхозе «Красный партизан» — только медь, железо и цинк:

Таблица 2

## Основные показатели роста и развития подсвинков

Группы	Живой вес (кг):			Среднесут. привес		Оплата корма:	
	начало	конец	%	г	%	к. ед.	%
Чигиринский с-з							
Контроль	11,94	42,15	—	261	—	6,2	—
Опыт (комплекс)	11,26	49,93	+18,4	314,3	+20,4	4,8	-22,6
К-з им. Чапаева							
Контроль	12,74	21,2	—	211,5	—	14	—
Опыт (йод)	13,1	23,8	+12,2	267,5	+26,5	11,1	-20
К-з «Красный партизан»							
Контроль	18,89	43,17	—	404,6	—	3,6	—
Опыт (медь)	18,89	47,43	+9,8	475,6	+17,5	3,1	-14
Новотроицкий с-з							
Контроль	4,15	44,13	—	279,6	—	4,3	—
Опыт (комплекс)	4,11	53,78	+21,8	347,34	+24,2	3,6	-16,3
Опыт (йод)	4,14	49,08	+11,2	312,17	+11,6	3,92	-8,9

Некоторая разница в живом весе подсвинков в начале опыта (табл. 2) статистически недостоверна ( $md < 3$ ), что позволяет считать группы животных однородными. Однако к концу опыта разница в живом весе оказалась существенной и статистически достоверной ( $md > 3$ ), что, несомненно, явилось результатом действия на организм подсвинков введенных доз йода и солей других микроэлементов.

Наибольший эффект получен от 0,883 и 0,914 мг йода на голову в сутки совместно с 9—13,5 мг меди, 64—132 мг железа, 14—38 мг марганца и 10—11 мг цинка. Доза йода в 1,264 мг в сутки без остальных микроэлементов оказалась значительно менее эффективной, чем при комплексном использовании минеральных солей даже при меньшей дозе йода.

Тождественно живому весу изменялись и среднесуточные привесы подсвинков. Животные подопытных групп расходовали меньше корма на 1 кг привеса. Это указывает на лучшее усвоение ими питательных веществ и более высокую энергию обмена их, что проверялось путем постановки балансового опыта в Новотроицком совхозе. Приводим результаты этого опыта — переваримость и усвоение питательных веществ подопытными:

	Контроль (комплекс солей)	Опыт
Переваримость, %:		
сухое вещество	66,78	75,91
органическое вещество	70,22	78,4
протеин	71,63	84,54
клетчатка	20	24,6
БЭВ	82	88,83
зольные элементы	21,9	28,83
жиры	16,78	30,59
Усвоено от переваримого, %:		
азот	65,06	84,62
кальций	70,6	87,37
фосфор	52,9	72,07

Таким образом, подсвинки подопытной группы, получавшие йод в комплексе с минеральными солями, значительно лучше сверстников из контроля усваивали и переваривали питательные вещества рациона: одно из прямых доказательств более высокой энергии обмена веществ.

В крови этих подсвинков по сравнению с контролем было больше гемоглобина, эритроцитов, кальция, фосфора, белка, а резервная щелочность и количество лейкоцитов оставались в норме, присущей здоровым животным. В мясе подосвинков подопытной группы сухопо вещества было больше на 7%, золы — на 0,1%, азота — на 0,8%, белка — на 5% и жира — на 2,18%.

Потребность телят в йоде, меди, марганце, цинке и железе изучалась в четырех хозяйствах. Под наблюдением находился 201 теленок (в Лиманном совхозе — 82 головы 120 дней, в Тамбовском ОПХ — 65 голов 90 дней, в Верхне-Амурском совхозе — 30 голов 150 дней). Общий уровень питания телят был достаточным и соответствовал нормам ВИЖ. Приводим данные о количестве кормов (в кг), полученных одним теленком за период опыта:

	<i>С-з Лиманный (1963 г.)</i>	<i>Тамбовское ОПХ (1965 г.)</i>	<i>С-з Верхне-Амурский (1967 г.)</i>
<b>Корма:</b>			
цельное молоко	200	200	120
снятое молоко	400	364	350
комбикорм	103	32	105
кукур. силос	170	180	750
луговое сено	90	140	300
соевое молоко (10%)	—	—	240
соевая солома	—	—	—
мел	1,2	0,3	1,7
соль	0,6	0,7	0,8
<b>Содержание:</b>			
корм. ед.	308,5	230	700,5
перевар. протеин	37	30	101,9
кальций (г)	2103,7	1366	4432
фосфор (г)	1343,9	1202	3109
каротин (мг)	5150	4928	10048
йод (мг)	103	100	195,2
медь (мг)	1960	1770	3850
железо (мг)	27441	24401	73850
марганец (мг)	5772	7017	19075
цинк (мг)	1816	1679	3593

Условия питания животных оценивались по 10 показателям, в том числе по содержанию в кормах йода, меди, марганца, цинка и железа. В кормах суточного рациона содержалось неодинаковое количество микроэлементов: йода — от 0,85 до 1,91 мг, меди — от 16 до 33 мг, железа — от 228 до 492 мг, марганца — от 18 до 162 мг и цинка — от 18,7 до 27,5 мг:

	<i>Тамбовское ОПХ</i>	<i>Лиманный с-з</i>	<i>Верхне-Амурский с-з</i>
<b>Йод:</b>			
контроль	1,11	0,85	1,31
опыт	1,946	1,686	2,222
<b>Медь:</b>			
контроль	19,6	16,3	25,6
опыт	59,4	56,1	64,4
<b>Железо:</b>			
контроль	271,1	228,6	492,3
опыт	299,0	256,5	520,2
<b>Марганец:</b>			
контроль	77,9	18,1	127,1
опыт	88,84	29,04	138,04
<b>Цинк:</b>			
контроль	18,6	15,1	23,9
опыт	22,263	18,763	27,563

В указанных хозяйствах изучалось влияние различных доз йода в комплексе с солями микроэлементов на основные показатели роста и развития телят. Оценка результатов действия на организм телят различных доз йода, марганца, меди, цинка и железа проводилась по показателям живого веса, оплате корма, а в Верхне-Амурском совхозе — по мясной продуктивности, переваримости и усвоению питательных веществ кормов рациона.

Таблица 3

Основные показатели роста и развития телят

Группы	Живой вес (кг):			Среднесут. привес:		Оплата корма:	
	начало	конец	%	г	%	к. ед.	%
Лиманский с-з							
Контроль	30,8	97,2	—	553,3	—	4,6	—
Медь+железо	31,2	116,6	+19,9	706,6	+27,7	3,6	-21,8
Йод	31	121	+24,4	750	+35,5	3,4	-26,2
Комплекс	31,6	130,6	+34,4	825	+49,1	3,1	-33
Тамбовское ОПХ							
Контроль	30,6	87,2	—	628	—	4	—
Марганец	29,6	89,6	+ 2,7	666	+ 6	3,8	- 5
Йод	29	91,6	+ 5	695	+10,6	3,6	-10
Цинк	29,8	93,8	+ 7,5	711	+13,2	3,5	-12,5
Медь+железо	30	95,9	+ 9,8	731	+16,4	3,4	-15
Комплекс	29,1	105,1	+20,5	844	+34,3	3	-25
Верхне-Амурский с-з							
Контроль	59,6	157,3	—	651,3	—	7,17	—
Комплекс	64,3	175,3	+15,3	751,3	+15,3	6,29	-13,3
Йод	62,2	174,9	+13,8	741	+13,8	6,66	- 7,3

Как видно из табл. 3, суточное количество йода в 1,6—2,2 мг в комплексе с медью, железом, марганцем и цинком оказало большее влияние на организм телят, чем йод без комплекса солей. В Верхне-Амурском совхозе выяснились некоторые вопросы обмена веществ у телят контрольной и подопытной (2,3 мг йода в сутки дополнительно к рациону) групп:

	Контроль	Опыт (йод)
Переваримость, %		
белки	77,96	84,2
жиры	79,8	83,32
клетчатка	53,16	58,07
БЭВ	56,1	58,6
кальций	66,3	76,8
фосфор	73,7	76,7
Усвоено от переваренного, в %:		
азот	78,1	85,63
кальций	66,4	73,4
фосфор	67,22	77,5

Следовательно, телята, получавшие йод, лучше усваивали и переваривали питательные вещества кормов, что обусловило не только лучший рост и развитие их, но и более высокую мясную продуктивность. Контрольный забой показал, что животные, получавшие йод, дали на 10—15% больше мяса на голову с большим содержанием в мясе сухого вещества (на 5—7%), белка (на 6—8%) и жира (на 0,5—1%).

Влияние 0,192 и 0,36 мг йода в различном сочетании с кобальтом и цинком выяснялось на пяти группах ягнят из Верхне-Амурского совхоза, где ягнята всех групп в период опытов (1965 г.) находились в одинаковых условиях кормления.

Ягнята всех групп получали с кормами по 0,152 мг йода в сутки. В 1-й группе было 60 ягнят. Ягнята 2-й группы (58 голов) дополнительно получали 0,153 мг йодистого калия, 3-й группы (38 голов) — 0,153 мг йода, 0,45 мг цинка и 0,2 мг кобальта; 4-й группы (22 головы) 0,2 мг кобальта, а 5-й группы (28 голов) 0,45 мг цинка. Приводим данные о количестве кормов (в кг), полученных одним ягненком за 123 дня опыта:

	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа
Корма, кг:					
кукур. силос	45,4	45,5	44,9	45,9	45
комбикорм	21,9	21,4	20,7	20,7	21
Содержание:					
корм. единиц, кг	32,2	31,5	29,9	30,4	31,1
перевар. протеина, кг	2,93	2,97	2,34	2,42	2,4
кальция, г	167,5	154,2	142,8	146,7	145,4
фосфора, г	124,6	118,8	112,3	116,7	114,4
каротина, мг	875	870	864	875	375
йода, мг	15,1	15	14,8	14,9	14,9
меди, мг	197,4	194,8	190	190	191,7
железа, мг	2051	2016	1968	1968	1988
марганца, мг	498,3	494	488	488	490
цинка, мг	973	973	957	976	963
кобальта, мг	10,5	10,5	10,4	10,5	10,5

А вот данные о среднесуточных нормах йода и других микроэлементов (в мг):

	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа
Йод:					
контроль	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
опыт	—	0,306	0,306	0,152	0,152
Медь:					
контроль	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
опыт	—	1,6	1,6	1,6	1,6
Железо:					
контроль	16,6	16,3	16	16	16,1
опыт	—	16,3	16	16	16
Марганец:					
контроль	4	4	4	4	4
опыт	—	4	4	4	4
Цинк:					
контроль	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
опыт	—	7,9	8,25	7,9	8,35
Кобальт:					
контроль	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
опыт	—	0,84	0,335	0,335	0,84

Таблица 4  
Основные показатели роста и развития ягнят

Группы	Живой вес (кг):			Среднесут. привес:		Оплата корма	
	начало	конец	%	г	%	к. ед.	%
Контроль	4,1	15,66	—	94	—	2,79	—
Йод	3,92	17,7	+13,0	112	+19	2,28	-18,2
Йод, кобальт, цинк	4	18,47	+18,0	118	+25,6	2,07	-26
Кобальт	3,8	17,13	+9,4	108	+15,1	2,28	-18,2
Цинк	3,98	17,03	+8,3	106	+13	2,38	-14,6

Из табл. 4 видно, что суточная доза йода в 0,306 мг в сочетании с 7,9 мг цинка, 0,335 мг кобальта, 16 мг меди, 16 мг железа и 4 мг марганца оказала большее влияние на живой вес ягнят по сравнению с контролем (+ 18%). Доза йода в 0,152 мг, а также в 0,306 мг без дополнительного внесения солей кобальта и цинка оказалась явно недостаточной, судя по показателям живого веса, среднесуточного привеса и оплате корма. Большой живой вес и лучшая оплата корма ягнятами, получавшими йод отдельно и в сочетании с кобальтом и цинком, подтверждается практически лучшей переваримостью питательных веществ рациона (в %):

	Контроль	Опыт
Сухое вещество	70,7	74,8
Зола	25,3	36,8
Органическое вещество	73,4	76,8
Протеин	72,3	77,9
Жиры	83,8	86,9
Клетчатка	68,3	70,8
БЭВ	74,5	78,1
Кальций	66,6	71,2
Фосфор	34	42,7

Переваримость всех без исключения учтенных питательных веществ оказалась выше у ягнят, получавших дополнительно йод, кобальт и цинк. Очевидно, и в данном случае соли йода, кобальта и цинка оказали комплексное влияние на организм ягнят, что сопровождалось более высокой энергией обмена веществ. В связи с этим в крови ягнят подопытных групп наблюдалось большее количество эритроцитов (9,93 млн/куб. мм против 9,04 млн/куб. мм), при нормальной резервной щелочности (480—512) и РОЭ (1,01—0,9).

Изучение влияния доз йода при раздельном его применении и в различном сочетании с медью, железом, марганцем, цинком и кобальтом проведено по возрастным периодам цыплят до 120-дневного возраста. Работа проведена на Средне-Бельской птицефабрике в 1964—1966 гг. в двух повторностях. Под наблюдением находился молодняк московской белой породы. Было сформировано 8 групп по 120 голов в каждой. Кормление цыплят по периодам роста осуществлялось строго с учетом норм Всесоюзного НИИ птицеводства и по общей питательности было полноценным. Приводим данные о количестве кормов, полученных одним цыпленком за период опыта:

	1-я дек.	2-я дек.	3-я дек.	4-я дек.	5-я дек.	6-я дек.	За 3-й месяц
Корма, кг							
крупяная смесь	81	—	—	—	—	—	—
комбикорм	—	130	221	330	400	350	1272
пшеница	—	—	—	—	—	200	750
свежая зелень	16,1	50	70	90	100	100	420
сенная мука	7,9	20	30	40	50	50	180
снятое молоко	85	150	200	150	150	100	300
творог	7	40	40	40	—	—	—
яйца	34	—	—	—	—	—	—
рыбная мука	2,1	10	14	28	35	35	150
картофель	—	40	100	140	180	—	600
ракушки, мел	5,3	10	—	—	—	—	—
Содержание:			20	20	20	10	90
корм. единиц, г	146,36	216	346,5	491	572	701,5	2793
кальция, г	1,08	3,69	5,80	7,14	9,81	12,13	15,02
перевар. протеина, г	17,997	43,28	56,12	86,51	91,36	102,85	396,84
фосфора, г	0,506	1,89	2,90	3,53	4,96	6,48	7,49
каротина, мг	1,6	2,59	3,46	3,77	7,81	8,90	10,98
Йода, мг	0,4476	0,2566	0,3538	0,367	0,3705	0,4065	0,14773
марганца, мг	0,8523	2,846	4,6752	6,565	7,99	6,614	30,66
цинка, мг	0,9402	1,001	0,82	2,395	2,902	3,126	12,212
меди, мг	0,2794	0,973	1,732	2,387	2,891	2,512	11,826
железа, мг	4,794	11,221	18,202	25,482	29,543	33,787	130,82
кобальта, мг	0,2766	0,0474	0,0788	0,1121	0,1362	0,1618	0,683

Условия питания цыплят оценены по 11 показателям, в том числе по йоду, меди, марганцу, цинку, железу и кобальту. Подопытные группы дополнительно к основному рациону получали соли йода и других микроэлементов по следующей схеме: 2-я группа — йод, 3-я — йод и марганец, 4-я — йод и цинк, 5-я — йод и медь, 6-я — йод и железо, 7-я — комплекс солей, 8-я — йод и кобальт. Соли микроэлементов давали раз в три дня трехдневными дозами в растворенном виде путем опрыскивания небольшой части корма, которую цыплята получали утром, а затем давали основную часть корма. Йода контрольные цыплята, в зависимости от периода роста и группы, получали от 0,0045 до 0,0049 мг, а подопытные — от 0,0715 до 1,33 мг. В отличие от контроля, подопытные цыплята дополнительно к рациону получали сернокислые соли марганца, меди, железа, цинка и хлористый кобальт в следующих дозах:

	1-я дек.	2-я дек.	3-я дек.	4-я дек.	5-я дек.	6-я дек.	За 3-й мес.
<b>Йод:</b>							
контроль	0,0045	0,0026	0,0035	0,0037	0,0037	0,0041	0,0046— 0,0049
опыт	0,0715	0,1245	0,233	0,3403	0,4933	0,662	0,88— 1,33
<b>Марганец:</b>							
контроль	0,079	0,29	0,47	0,66	0,8	0,66	0,68— 1,22
опыт	0,305	0,766	1,4743	1,798	2,578	3,345	4,1— 6,22
<b>Цинк:</b>							
контроль	0,094	0,1	0,082	0,24	0,29	0,31	0,34— 0,41
опыт	0,18	0,37	0,387	0,5756	0,9669	1,214	1,62— 2,32
<b>Медь:</b>							
контроль	0,28	0,097	0,17	0,24	0,29	0,25	0,26— 0,39
опыт	0,129	0,22	0,5675	0,823	1,138	1,39	1,8— 2,616
<b>Железо:</b>							
контроль	0,48	1,12	1,82	2,55	2,95	3,38	3,4— 4,3
опыт	0,593	1,83	2,267	3,21	3,9	4,66	5,2— 6,83
<b>Кобальт:</b>							
контроль	0,0028	0,0047	0,0079	0,011	0,014	0,016	0,017— 0,023
опыт	0,019	0,0383	0,1	0,1034	0,1457	0,1948	0,26— 0,38

Оценка различных доз йода и солей микроэлементов проведена по основным показателям роста и развития, мясной продуктивности, развитию внутренних органов и тканей, состоянию крови, крепости и минерализации костной ткани, усвоению и обмену органических веществ и минеральных солей.

Приводим данные об усвоении питательных веществ цыплятами (в %):

	Контроль	Опыт (йод)	Опыт (комплекс)
Сухое вещество	69,3	76,9	79,8
Зольные элементы	28,2	35,5	42,8
Органическое вещество	62,2	67,5	71,8
Азот	27,6	34,7	40,2
Жиры	59,2	66,2	72,8
Клетчатка	9,8	12,2	12,4

	Контроль	Опыт (йод)	Опыт (комплекс)
БЭВ	68,1	74,2	77,9
Кальций	23,8	30,8	36,9
Фосфор	23,6	31,6	37,1
Марганец	16,5	13,4	32,4
Кобальт	32,3	41,8	72,4
Медь	24,1	37,4	65,9
Цинк	28,4	36,6	64,7
Железо	20,1	28,4	55,6
Йод	21,5	36,7	44,4

Таблица 5

## Живой вес цыплят и оплата корма привесом (петушки)

Группы	Живой вес (г):			Среднесут. привес		Оплата корма:	
	начало	конец	%	г	%	к. ед.	%
Контроль	36	790	—	8,3	—	7,5	—
Йод	36	889,32	+12,5	9,5	+14,4	5,7	-24
Йод, марганец	36	923,24	+16,8	9,8	+18	6,2	-17,4
Йод, цинк	36	901,99	+14,1	9,6	+15,6	6,5	-13,4
Йод, медь	36	942,16	+16,7	10	+20,4	6,5	-13,4
Йод, железо	36	987,56	+25	10,5	+26,5	6,3	-16
Комплекс	36	1047,7	+32,6	11,2	+34,9	4,5	-40
Йод, кобальт	36	809,58	+ 2,4	8,5	+ 2,4	6,9	-8

Из табл. 5 видно, что наиболее высокий уровень роста и развития, а также оплаты корма привесом получен от комплексного применения йода с солями других микроэлементов. Раздельное применение йода в принятых дозировках, а также в паре с другими микроэлементами хотя и оказало положительное влияние на рост и развитие цыплят, но в значительно меньшей степени. Я. М. Берзинь (1953), П. Ш. Узлевокая-Ройдман (1959), Я. М. Берзинь и Я. Я. Розенбах (1953), Н. И. Захарьев, В. С. Перельгина, У. Исмаилова (1962), В. Е. Мицык (1965) и другие авторы считают, что комплексное использование солей микроэлементов при минимальных их количествах в рационе наиболее эффективно потому, что комплекс микроэлементов оказывает более широкое влияние на организм животных и птицы. Лучший рост и развитие цыплят подопытных групп — следствие более высокой энергии усвоения и обмена органических веществ и минеральных солей.

Представленный материал статистически достоверен ( $P=0,05-0,001$ ) и свидетельствует о том, что подопытные цыплята по сравнению с контрольным лучше усваивают все учтенные органические и минеральные вещества. Это, в свою очередь, обеспечивалось большим содержанием гемоглобина в крови (73,3—78% по Сали против 64,6%), эритроцитов (3,4—3,6 млн/куб. мм против 2,4), сухого вещества (17,8—16,2 мг% против 14,3), общего белка (4,9 г% против 4,7), белковых фракций и особенно гамма-глобулина (35—36% против 29,5), а также минеральных веществ.

Подопытные цыплята имели лучшую мясную продуктивность, в их мясе содержалось больше сухого вещества, белка, жира и минеральных солей, а костная ткань была крепче почти наполовину.

Следует сказать, что для различных видов молодняка животных и птицы в различные периоды их роста и развития требуется неодн-

наковое количество йода и других микроэлементов, обеспечивающих оптимальное проявление организмом физиологических и биохимических возможностей.

На основе полученного материала мы считаем, что в Приамурье для обеспечения нормального роста и развития молодняка животных и птицы требуется ежедневно следующее количество йода и других микроэлементов при совместном их использовании (в мг):

	<i>Йод</i>	<i>Медь</i>	<i>Железо</i>	<i>Марган.</i>	<i>Цинк</i>	<i>Кобальт</i>
Поросята-сосуны	0,2—0,3	5—6,5	45—55	8—10	6,6—7,5	—
Подсвинки	0,9—1,5	10—14	175—250	30—40	27—33	—
Телята	1,7—2,8	56—65	250—520	80—130	18—27	—
Ягнята	0,2—0,3	1,5—2	15—16	4—5	1,5—2	0,3—0,4
Цыплята:						
до 10 дн.	0,0715	0,2	0,7	0,55	0,4	0,04
10—20 дн.	0,1245	0,5	1,6	1,5	0,44	0,07
20—30 дн.	0,233	0,7	2,5	1,8	0,6	0,1
30—40 дн.	0,3403	1	3,5	2,6	1	0,15
40—50 дн.	0,4933	1,4	4,2	3,4	1,6	0,2
50—60 дн.	0,662	1,8	5	4	1,6	0,3
60—90 дн.	1—1,5	1,8—2,5	5,2—7	4,6	1,6—2,5	0,3—0,4

Такое количество микроэлементов при комплексном их использовании позволяет получить оптимальные показатели по росту и развитию молодняка животных и птицы при общем уровне питания их, соответствующем нормам ВИЖ. При недостаточном обеспечении животных сухим веществом, протеином, каротином, кальцием и фосфором дополнительная подкормка микроэлементами недостаточно эффективна.

Приводим предельные суточные нормы минеральных солей, рассчитанные на различные периоды роста и развития молодняка животных и птицы (в мг):

	<i>КУ</i>	<i>Медь</i>	<i>Марганец</i>	<i>Цинк</i>	<i>Железо</i>
Поросята	0,2—0,3	2—8	1,5—2,0	0,3—1,2	10—30
Телята	1,0—1,5	30—50	20—40	5—10	100—120
Ягнята	0,2—0,4	3—6	1—1,5	0,8—1	10—15
Цыплята (на 1 кг ж. в.)	1,5—2	2—10	30—50	10—15	5—15

В более молодом возрасте определяется минимальная норма минеральных солей, а по мере роста и развития молодняка норма увеличивается и по содержанию чистого элемента приводится в соответствие с потребностями в йоде, меди, марганце, цинке и железе.