

ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЗАГАЛЬНОГО БІЛКА І ЙОГО ФРАКЦІЙ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ТЕЛЯТ, ІМУНІЗОВАНИХ ПРОТИ САЛЬМОНЕЛЬОЗУ, НА ФОНІ ЗАСТОСУВАННЯ ВІТАМІНІВ А ТА Е

Проведені дослідження з визначення загального білка і його фракцій в сироватці крові при імунізації телят сальмонельозною вакциною на фоні застосування вітамінів А та Е. Вивчена динаміка вітаміну А та Е в сироватці крові телят до і після вітамінізації та після імунізації їх сальмонельозною вакциною. Встановлено, що після введення в організм ретинолу ацетату та токоферолу ацетату вміст вітамінів у сироватці крові вірогідно підвищився.

Після введення телятам сальмонельозної вакцини на фоні комплексного застосування вітамінів А і Е відмічалось підвищення рівня загального білка, β - і γ -глобулінів після ревакцинації.

Ключові слова: *телята, імунізація, сальмонельоз, вітаміни А та Е, загальний білок, білкові фракції.*

Серед інфекційних хвороб молодяку великої рогатої худоби помітно зростає питома вага бактеріальних інфекцій, серед яких за поширенням і складністю їх лікування вагоме місце займає сальмонельоз. За даними В.В. Вантеева [1], захворюваність може досягати від 30 до 50 % всього сприйнятливого поголів'я, а загибель – від 27,3 до 90 % від кількості захворівших. Це ставить перед спеціалістами нові завдання щодо вдосконалення методів профілактики захворювання телят від сальмонельозної інфекції. В цій проблемі ефективність специфічної профілактики залежить не лише від якості вакцини і генетичних особливостей організму, але особливий вплив на неї справляють фактори довкілля та забезпеченість організму вітамінами.

У доповідях ФАО/ВООЗ серед різних проблем, що потребують першочергового вирішення, виділено питання про вплив імунізації тварин на їх потребу у вітамінах. Робіт, присвячених можливості застосування молодяку фізіологічно обґрунтованих препаратів, що дозволяють зберегти у тварин власну здатність реакцій захисту і надати їм більшу стійкість, обмаль. Так, А.А. Цапок [2] наголошує, що дефіцит вітамінів в організмі спричинює негативні зміни імунного статусу, а їх додаткове введення характеризується імуностимулювальним ефектом.

Дотепер вітаміни розглядаються як важливі речовини, необхідні для забезпечення багатьох фізіологічних функцій організму. Хоча значення цих біологічно активних речовин у життєдіяльності тваринного організму добре відоме, проте недостатньо з'ясований вплив вітамінів на формування імунної відповіді організму за дії антигена.

Незважаючи на те, що перші роботи, присвячені впливу вітаміну А на резистентність тварин, з'явилися давно, проте шляхи цього впливу залишилися невивченими. Ця проблема ще й дотепер є актуальною як для вітамінологів, так і для імунологів. Практично відсутні біохімічні дослідження щодо впливу вітаміну А на процес формування імунітету.

З.К. Леутский [3] показав, що синтез специфічних антитіл залежить як від забезпечення організму вітаміном А, так і від терміну введення ретинолу в організм тварин. К.Д. Плещитий [4] зазначає, що в останні роки розробляється напрям з аналізу імунотропних властивостей вітаміну Е.

Роль вітамінів у підтриманні гомеостазу організму є значною. До нестачі вітамінів дуже чутлива система імунітету. Це серйозно впливає на перебіг імунологічних реакцій, тому необхідний систематичний контроль за взаємозв'язком між характером імунної відповіді та рівнем забезпеченості організму вітамінами.

Вітамін Е може діяти на імунну систему як антиоксидант через зниження утворення активних форм кисню або утворення метаболітів арахідонової кислоти. Проте, імуностимулювальний вплив α -токоферолу неможливо повністю пояснити його антиоксидантною дією, оскільки інші антиоксиданти не проявляють подібного впливу, D. Monter et al. [5].

S. Meydani et al. [6], P. Bramley et al. [7] відзначають стимулювальний вплив вітаміну Е на розвиток і функціональну активність імунної системи та її стійкість до збудників інфекційних захворювань, а дефіцит токоферолу послаблює імунну систему.

Таким чином, проведений аналіз літературних джерел свідчить, що жиророзчинні вітаміни А та Е беруть активну участь в обміні білків. Тому можна припустити, що вони справляють суттєвий вплив на формування специфічного імунітету. У зв'язку з цим **метою** нашої роботи було вивчення показників загального білка і його фракцій у сироватці крові телят, імунізованих проти сальмонельозу, на фоні застосування ретинолу ацетату та альфа-токоферолу.

Матеріал і методи. Дослідження проводили в приватному підприємстві "Агрофірма "Світанок" на телятах голштинської чорно-рябої породи. Для досліду за принципом аналогів відібрали 4 групи телят (телочок) 5–7-добового віку з масою тіла 30–35 кг. Телятам 1-ї дослідної групи (6 гол.) підшкірно вводили олійний розчин ретинолу ацетату у добовій дозі 250 МО/кг маси тіла, 9 разів з інтервалом 3–4 дні. Тваринам другої дослідної групи (6 гол.) підшкірно вводили олійний розчин альфа-токоферолу у добовій дозі 60 мг/кг маси тіла, 9 разів з інтервалом 3–4 дні. Телятам третьої дослідної групи (5 гол.) парентерально за такою самою схемою вводили комплекс ретинолу ацетату і токоферолу ацетату. Четверта група телят (4 гол.) була контрольною (вводили ізотонічний розчин натрію хлориду).

Годівля телят у господарстві проводиться за наступною схемою: випоювання молока – 1–10-й день життя – 5 л; 11–20-й – 6; 21–30-й – 7; 31–90-й – 8; 91–100-й – 6 л. Починаючи з 7-го дня, у годівниці дають сіно люцерни, а з 20-денного віку тваринам починають згодовувати зелену масу кукурудзи.

На цьому фоні телятам дослідних груп підшкірно вводили формол-квасцову вакцину проти сальмонельозу телят, двічі з інтервалом у 20 діб (перше введення – 2 мл, друге – 2,5 мл). Після введення вакцини спочатку через кожні 10 діб, а потім через 1 місяць після ревакцинації у тварин брали кров для дослідження.

До початку досліду в сироватці крові телят визначали загальний білок (біуретовим методом) [8] і білкові фракції (нефелометрично) [9], уміст вітаміну А (за методом Бессея О. в модифікації Левченка В.І. зі співавт.) [9], вітаміна Е (в реакції із залізодипіридилловим реактивом) [10].

Результати дослідження та їх обговорення. Динаміку вітамінів А і Е в сироватці крові телят вивчали до і після вітамінізації, а також після імунізації їх сальмонельозною вакциною. Результати досліджень показали, що вміст вітаміну А в сироватці крові телят дослідних груп до парентерального введення ретинолу ацетату істотно не різнився (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка обміну вітамінів А (мкг/100 мл) та Е (мг/100 мл) у сироватці крові телят, імунізованих проти сальмонельозу

Період дослідження	Група телят			
	контрольна (n = 4)	1-а дослідна (n = 6)	2-а дослідна (n = 6)	3-я дослідна (n = 5)
До введення вітамінів	$\frac{11,8 \pm 0,31}{0,11 \pm 0,014}$	$7,7 \pm 0,32$	$0,10 \pm 0,02$	$\frac{11,2 \pm 0,47}{0,11 \pm 0,05}$
Після введення вітамінів	$\frac{16,9 \pm 0,60}{0,14 \pm 0,03}$	$24,8 \pm 1,49^*$	$0,32 \pm 0,02^*$	$\frac{19,9 \pm 1,18^*}{0,32 \pm 0,03^{**}}$
після вакцинації				
Через 10 днів після 1-го щеплення	$\frac{14,7 \pm 2,18}{0,19 \pm 0,04}$	$29,7 \pm 2,39^*$	$0,30 \pm 0,03^{**}$	$\frac{27,5 \pm 0,76^*}{0,25 \pm 0,02}$
Через 20 днів після 1-го щеплення	$\frac{15,6 \pm 0,96}{0,25 \pm 0,02}$	$29,9 \pm 1,85^*$	$0,35 \pm 0,03^{**}$	$\frac{26,5 \pm 1,58^*}{0,42 \pm 0,02^{**}}$
після ревакцинації				
Через 10 днів після 2-го щеплення	$\frac{17,1 \pm 1,34}{0,25 \pm 0,06}$	$30,2 \pm 1,16^*$	$0,34 \pm 0,04$	$\frac{25,2 \pm 1,36^*}{0,33 \pm 0,02}$
Через 20 днів після 2-го щеплення	$\frac{18,8 \pm 1,31}{0,32 \pm 0,02}$	$33,7 \pm 1,27^*$	$0,46 \pm 0,04^{**}$	$\frac{22,7 \pm 1,30}{0,50 \pm 0,03}$
Через 30 днів після 2-го щеплення	$\frac{18,8 \pm 1,82}{0,36 \pm 0,02}$	$32,7 \pm 1,45^*$	$0,60 \pm 0,02^*$	$\frac{29,1 \pm 1,77^*}{0,68 \pm 0,03}$

Примітки: 1. В чисельнику – показники вітаміну А (мкг/100мл); в знаменнику – значення вітаміну Е (мг/100 мл); 2. * – $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою; * – $p < 0,001$ порівняно з вихідними даними; ** – $p < 0,05$ порівняно з контрольною групою.

По завершенні застосування препарату вміст ретинолу в сироватці крові телят першої дослідної групи підвищився в середньому до $24,8 \pm 1,49$ мкг/100 мл, що вірогідно вище за показники контрольної групи ($p < 0,001$). У подальшому, через 10 і 20 діб після вакцинації, концентрація вітаміну А в

сироватці крові телят, яким вводили ретинолу ацетат, вірогідно зростала, порівняно з початковими значеннями, а різниця з показниками контрольної групи була вірогідно більшого ($p < 0,001$).

Через 10 і 20 діб після реімунізації концентрація ретинолу в сироватці крові телят поступово збільшувалася, і на 30-й день його вміст стабілізувався на рівні $32,7 \pm 1,45$ мкг/100мл, а різниця з тваринами контрольної групи залишалася вірогідно вищою ($p < 0,001$).

У сироватці крові групи телят, яким парентерально вводили комплекс вітамінів А та Е, встановлено динамічне зростання вмісту ретинолу до $19,9 \pm 1,18$ мкг/100 мл, що в 1,8 раза більше, порівняно з початком досліду ($p < 0,001$). Концентрації ретинолу у сироватці крові телят, порівняно з показниками контрольної групи, також мала вірогідну різницю ($p < 0,01$).

Через 10 діб після вакцинації сальмонельозною вакциною спостерігали вірогідне підвищення вмісту ретинолу в сироватці крові дослідної групи (на 7,6%), порівняно з попередніми даними, і на 12,8 %, порівняно з показниками контрольної групи ($p < 0,001$). У подальшому, впродовж 30 діб уміст вітаміну А в сироватці крові телят цієї дослідної групи мав тенденцію до зниження, порівняно з попереднім рівнем, проте він був вірогідно вищим, ніж у телят контрольної групи.

Аналіз матеріалів таблиці 1 показує, що до парентерального введення токоферолу ацетату різниці в його показниках між групами тварин не відмічалось. Після введення препарату в сироватці крові телят вірогідно підвищився вміст вітаміну Е – на 0,2 мг/100 мл, порівняно з попередніми показниками, та на 0,18 мг/100 мл – з показниками тварин контрольної групи ($p < 0,001$).

Через 10 діб після вакцинації сальмонельозною вакциною спостерігалось тенденція до зниження у сироватці крові рівня вітаміну А, а через 20 діб – тенденція до підвищення.

Подібні зміни відмічались і після ревакцинації ($p < 0,05$): через 1 місяць після ревакцинації концентрація вітамінів Е в сироватці крові була вірогідно вищою порівняно з телятами контрольної групи ($p < 0,001$).

У групі телят, яким парентерально вводили комплекс вітамінів А і Е, концентрація вітаміну Е вірогідно підвищилася на 0,21 мг/100 мл порівняно з попередніми показниками і показниками телят контрольної групи ($p < 0,05$).

Після імунізації вміст вітаміну Е в сироватці крові телят мав тенденцію до зниження, проте він залишався вищим порівняно з показниками телят контрольної групи.

Через 20 діб після імунізації концентрація вітаміну Е в сироватці крові телят вірогідно на 0,17 мг/100 мл підвищилася порівняно з попереднім рівнем і показниками контрольної групи тварин ($p < 0,05$).

Після ревакцинації телят через 10 діб спостерігалась тенденція до зниження вмісту вітаміну Е в сироватці крові, порівняно з попередніми показниками, але вони залишилися вищими відносно показників контрольної групи ($p < 0,05$). У подальшому через місяць після ревакцинації концентрація вітаміну Е вірогідно підвищувалася на 0,32 мг/100 мл, порівняно з показниками контрольної групи ($p < 0,001$).

Узагальнюючи результати досліджень щодо впливу імунізації телят сальмонельозною вакциною на вміст вітаміну А і Е в сироватці крові, слід зазначити, що концентрація ретинолу зростала, а токоферолу – спочатку знижувалася, а потім підвищувалася. Фаза збільшення вмісту вітаміну в сироватці крові відповідає переходу їх в кров із резервів в органах і пов'язана з підвищеними витратами його в організмі. А.М. Кирхенштейн [11] зазначає, що підвищені витрати резервів вітамінів в організмі спостерігаються при введенні будь-яких білкових речовин. Це дало підставу припустити, що однією з причин можливих ускладнень у період вакцинації може стати тимчасове зниження резистентності до різних збудників, що викликає підвищення витрат вітамінів в організмі.

Аналіз результатів лабораторних досліджень показує, що на початку досліді нами не встановлено вірогідної різниці між показниками загального білка, альбумінів і глобулінів у телят контрольної і дослідних груп.

Парентеральне введення ретинолу ацетату телятам першої дослідної групи викликало тенденцію до зростання загального білка, вмісту гамма-глобулінів і зниження β -глобулінів, порівняно з початковими показниками. Уведення телятам другої дослідної групи токоферолу ацетату сприяло вірогідному підвищенню рівня загального білка і фракції гамма-глобулінів та зниження β -глобулінів, порівняно з початковими значеннями ($p < 0,05$).

У групі тварин, яким застосовували комплекс вітамінів ретинолу і токоферолу ацетату, спостерігали тенденцію до зростання вмісту загального білка і фракції гамма-глобулінів у сироватці крові, порівняно з початком досліді.

У групі телят, яким вводили вакцину проти сальмонельозу, на фоні введеного ретинолу ацетату відмічали тенденцію до підвищення вмісту загального білка і зменшення кількості альбумінів, альфа-1- і альфа-2-глобулінів, збільшення кількості бета-глобулінів і тенденцію до зростання концентрації гамма-глобулінів, порівняно з попередніми показниками. Подібні зміни спостерігали в сироватці крові телят, яких імунізували на фоні введення токоферолу ацетату.

У групі телят, яким вводили вакцину проти сальмонельозу, на фоні застосування комплексу вітамінів А та Е на 10-у добу відмічали тенденцію до підвищення рівня загального білка та зниження вмісту γ -глобулінів.

Через 20 діб після введення вакцини у групах телят відмічали наступні зміни: на фоні введеного ретинолу ацетату в сироватці крові спостерігали тенденцію до підвищення вмісту альбумінів і гамма-глобулінів за одночасного зниження вмісту фракцій α_1 - і β -глобулінів, порівняно з попередніми показниками; у другій дослідній групі (застосовували токоферолу ацетат) встановлено підвищення рівня альбумінів дрібнодисперсних білків, альфа-1- і бета-глобулінів, проте зменшився синтез α_2 - і γ -глобулінів, порівняно з попередніми даними; у групі телят, яким вводили вітаміни А та Е, відмічали тенденцію до підвищення вмісту альбумінів і фракції гамма-глобулінів за рахунок зниження β -фракції.

**Динаміка загального білка і білкових фракцій сироватки крові телят після їх вакцинації
на фоні застосування жиророзчинних вітамінів А та Е**

Група тварин	Загальний білок, г/л	Фракції білків, у процентах				
		альбуміни	глобуліни			
			α_1 -	α_2 -	β -	γ -
1	2	3	4	5	6	7
До початку дослідження						
Контрольна	55,6±0,39	49,7±0,72	5,1±1,55	7,3±1,98	26,9±2,23	11,0±2,31
Телята, яким вводили вітамін А	61,3±1,72	48,3±1,85	4,8±0,51	6,2±0,83	26,0±1,31	14,7±2,95
Телята, яким вводили вітамін Е	57,9±2,13	50,3±1,31	5,2±0,69	6,2±0,72	25,7±3,02	12,6±3,12
Телята, яким вводили вітаміни А і Е	58,5±1,18	48,7±0,73	6,7±1,74	4,2±0,35	23,2±0,68	17,2±1,49
після введення вітамінів						
Контрольна	62,9±0,26	48,6±0,39	4,4±1,13	5,1±0,78	17,1±1,32	24,8±2,52
Телята, яким вводили вітамін А	64,8±1,26	45,9±0,79	6,9±0,97	7,2±0,86	19,8±1,96	20,2±2,21
Телята, яким вводили вітамін Е	64,3±0,71**	47,4±0,58	6,0±0,45	7,1±1,60	18,9±1,18	20,6±1,92**
через 10 діб після вакцинації						
Контрольна	67,8±0,78	43,5±0,89	3,3±0,43	4,4±0,33	18,0±1,50	30,8±2,43
Телята, яким вводили вітамін Е	66,3±1,35	44,6±1,04	4,1±0,30	6,7±0,77	18,9±1,90	25,7±1,92
Телята, яким вводили вітаміни А і Е	62,6±0,89	45,3±1,19	5,7±0,30	7,0±0,83	26,0±1,98	16,0±2,37
через 20 діб після вакцинації						
Контрольна	67,3±1,58	40,9±1,26	2,8±0,50	4,1±1,12	19,5±0,87	32,7±1,67
Телята, яким вводили вітамін А	64,9±1,24	45,5±0,82	4,9±0,57	4,6±0,32	17,4±0,90	27,6±1,94
Телята, яким вводили вітамін Е	66,0±1,37	46,4±0,7	4,7±0,41	5,1±0,69	20,0±1,67	23,8±2,24
Телята, яким вводили вітаміни А і Е	62,8±1,57	47,9±0,58	5,3±0,49	6,2±0,48	19,7±0,89	20,9±1,23
через 10 діб після ревакцинації						
Контрольна	64,0±1,72	43,1±1,60	3,9±0,71	4,6±0,47	22,4±0,94	26,0±1,09
Телята, яким вводили вітамін А	68,9±1,95	45,9±0,94	5,0±0,48	5,3±0,29	22,1±0,84	21,7±1,19
Телята, яким вводили вітамін Е	69,1±1,22**	47,5±0,56	4,7±1,03	4,8±0,62	22,7±1,95	20,3±1,85

1	2	3	4	5	6	7
Телята, яким вводили вітаміни А і Е	63,4±2,01	47,1±0,92	4,4±0,48	4,0±0,34	21,5±1,38	23,0±1,02
	через 20 днів після ревакцинації					
Контрольна	68,4±1,46	40,4 ±1,28	4,4±1,01	4,8±0,62	22,3±1,58	28,1±2,55
Телята, яким вводили вітамін А	68,0±1,23	46,8±1,08	4,8±0,63	4,9±0,67	23,2±0,77	20,3±2,43
Телята, яким вводили вітамін Е	69,3±0,89	45,6±1,26	4,8±0,29	4,9±0,76	24,5±1,26	20,2±2,02
Телята, яким вводили вітаміни А і Е	70,1±1,83	45,9±1,03	5,3±0,56	5,5±0,63	23,5±0,54	19,8±1,64
	через 30 днів після ревакцинації					
Контрольна	74,4±1,90	40,8±1,30	4,5±0,90	4,9±0,94	28,2±1,37	21,6±2,76
Телята, яким вводили вітамін А	69,8±2,40	42,7±1,42	4,6±0,71	5,6±0,68	26,6±1,55	20,5±1,43
Телята, яким вводили вітамін Е	68,1±1,63	44,2±0,75	4,5±0,51	4,5±0,77	29,5±1,24	17,3±1,07
Телята, яким вводили вітаміни А і Е	67,8±1,73	44,3±1,53	5,0±0,70	5,6±1,31	24,7±0,94	20,4±1,28

Примітка. ** $p < 0,05$ по відношенню до контрольної групи

Після ревакцинації, на 10-у і 20-у добу спостерігали тенденцію до підвищення рівня загального білка, альбумінів і бета-глобулінів, порівняно з попередніми показниками; подібні результати отримали і в групі телят, яким застосовували токоферолу ацетат.

Через 30 діб після ревакцинації у сироватці крові телят дослідних груп відмічали зменшення кількості альбумінів і підвищення вмісту β -глобулінів порівняно з попередніми показниками. Варто зазначити, що зниження вмісту дрібнодисперсних білків у переважної більшості тварин були менш виражені, ніж у контрольній групі.

Висновки: 1. Парентеральне введення телятам вітаміну А і Е та комплексу (А, Е) сприяє вірогідному підвищенню їх вмісту у сироватці крові.

2. Імунізація і реімунізація сальмонельозною вакциною на фоні застосування жиророзчинних вітамінів А і Е та їх комплексу показала, що у групі телят, яким вводили вітамін А, після вакцинації відмічалось підвищення його вмісту в сироватці крові, відповідно у телят, яким вводили вітамін Е та комплекс вітамінів А і Е, спостерігалось спочатку зниження їх вмісту, а потім підвищення.

3. Щодо вмісту загального білка та його фракції в сироватці крові телят, імунізованих сальмонельозною вакциною на фоні застосування вітамінів А, Е та їх комплексу, то були одержані такі результати: найбільше вміст загального білка, альбумінів і β -глобулінів підвищився після ревакцинації телят, імунізованих на фоні комплексу вітамінів, а вміст γ -глобулінів у сироватці крові телят зріс після імунізації їх на фоні вітамінів А і Е.

Література

1. Вантеев В.В. Иммуноморфогенез у свиней при вакцинации против сальмонеллеза и влияние на него витамина С: Автореф. дисс. ... канд. вет. наук: 16.00.03. – 1980. – 24 с.

2. Цапок А.А. Влияние витаминов А и Е на клинико-иммунологические показатели у недоношенных детей первых месяцев жизни: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – К., 1987. – 20 с.

3. Леутский З.К. Роль витамина А в иммуногенезе // Обмен витамина А и каротина в организме человека и животных, их практическое использование: Тезисы докл. II Всесоюз. науч. конф. – Черновцы, 1976. – С. 89–90.

4. Плещитый К.Д. Витамины и иммунитет: витамин Е // Вопросы питания. – 1997. – № 4. – С. 9–11.

5. Meydani S.N., Terngerdy R.P. Vitamin E and immune response vitamin E in Health and Disease // Packer Z Fuchs y. New Vork Marcet Dekker. – 1992. – P. 549–563.

6. Vitamin E / P.M. Bremley, I. Elmadfa, A. Kofotos et al. // Sci Food Adric. – 2000. – Vol. 80. – P. 913–938.

7. Monter D. Zow vitamin E in diet reduces resistonce of dilthead seabream guveniles Fish shellfish / D. Monter, Z. Fort, Z. Rabana et al. // Immynol. – 2001. – Vol. 11, № 6. – P. 473–490.

8. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др.; Под ред. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520 с.

9. Біохімічні методи дослідження крові тварин: Метод. рекомендації для лікарів хіміко-токсиколог. відділів державних лабораторій вет. медицини України, слухачів факультетів підвищення кваліфікації та студентів факультету вет. медицини /В.І. Левченко, Ю.М. Новожицька, В.В. Сахнюк та ін. – К., 2004. – 104 с.

10. Лабораторные исследования ветеринарии: биохимические и микологические: Справочник / Б.И. Антонов, Т.В. Яковлева, В.И. Дерябина и др.; Под ред. Б.И. Антонова. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.

11. Кирхенштейн А.М. Витамины и иммунитет //Современные вопросы советской витаминологии. – М., 1955. – С. 146–159.

Summary

N. Sakchnyk

THE DINAMICS OF INDEXES OF GENERAL PROTEIN AND ITS TRACTION IN OF SERUM CALVES IMMUNISED AGAINST SALMONELLOSIS WHILE USING VITAMINES A AND E

There were studied the indexes of general protein and its fractions in the serum of calves immunised with salmonella vaccin. The obtained results shows that after introduction of retinole acetate and tocoferole their content in blood serum increased.

There was established the increase of protein, β - and γ -globulin after revaccination of calves previously injected with vitamins A and E.