

технологий продвижения», 2009. – С. 79–82.

2. Истомина, Е. Ю. Ценные ботанические объекты и перспективы развития системы ООПТ в бассейне р. Инзы / Е. Ю. Истомина // Природа Симбирского Поволжья. Сборник научно-практической конференции «Естественнонаучные исследования в Симбирском-Ульяновском крае». Вып. 11. – Ульяновск: Изд-во «Корпорация технологий продвижения», 2010. – С. 50–54.

3. Красная книга Пензенской области. Том 1. Растения и грибы. – Пенза : Комитет природных ресурсов по Пензенской области, 2002. – 160 с.

4. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

5. Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е. А. Артемьевой, О. В. Бородина, М. В. Корепова, Н. С. Ракова; Правительство Ульяновской области. – Ульяновск : Изд-во «Артишок», 2008. – 508 с.

6. Пчелкин, Ю. А. Ботанико-географический анализ флоры Ульяновской области: Автореф. дис. ... канд. наук. / Ю. А. Пчелкин. – Саратов, 1974.

7. Растительность Европейской части СССР / Ред. С. А. Грибова, Т. И. Исаченко, Е.

М. Лавренко. – Л. : Наука, 1980. – 429 с.

8. Силаева, Т. Б. Флора бассейна реки Суры (современное состояние, антропогенная трансформация и проблемы охраны) : Автореф. дис. ... доктора биол. наук / Т. Б. Силаева. – Саранск, 2006. – 39 с.

9. Тихомиров, В. Н. *Alchemilla L.* / В. Н. Тихомиров // Флора Восточной Европы. СПб., 2001. Т.10.

10. Физико-географическое районирование Среднего Поволжья / Под ред. А. В. Ступишина. – Казань : Изд-во Казанского унта, 1964. – С. 122–124.

11. Шеляг-Сосонко, Ю. Р. Системный подход к изучению флоры / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Я. П. Дидух // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабоч. совещ. по сравнительной флористике. Неринга, 1983. – Л. : Наука, 1987. – С. 30–36.

12. Юрцев, Б. А. Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики / Б. А. Юрцев // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: Материалы II рабоч. совещ. по сравнительно флористике. Неринга, 1983. – Л. : Наука, 1987. – С. 47–50.

УДК 636:63:84

ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОСТНОЙ ТКАНИ ПОРОСЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ ПРЕПАРАТОВ ВИТАМИНА А И БЕТА-КАРОТИНА

Любина Екатерина Николаевна, кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия
432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1
star982@rambler.ru, тел. 89084900671

Ключевые слова: свиньи, линейные параметры кости, прочность костей, витамин А, каротиноиды

Проведено изучение линейных промеров и механических свойств костей поросят. Выявлены различия по этим параметрам в зависимости от физиологического состояния животных и обеспеченности их организма каротином и витамином А.

Современное свиноводство направлено на увеличение скорости роста живой массы поросят и репродуктивных качеств свиноматок. Рациональное выращивание молодняка и получение максимальной продукции невозможно без познания закономерностей процессов, протекающих в костной системе, так как увеличение массы тела прежде всего связано с развитием костяка. Животное может иметь хороший экстерьер и развитые мясные стати тела только в случае нормального роста и развития костной ткани.

Главной особенностью онтогенеза поросят является высокая интенсивность их роста. Так, к 60-суточному возрасту живая масса поросят превышает массу при рождении в 15-20 раз, а к моменту окончания роста – в 200 и более раз [6]. Под грузом мышечной массы скелет может подвергаться деформационным изменениям, кроме того, возникающая при недостатке минеральных веществ диминерализация костей приводит к ослаблению костяка и связочно-суставного аппарата, создает предрасположенность животных к различным костным заболеваниям и травмам. По этой причине зачастую приходится преждевременно снимать животных с откорма с низкой живой массой.

В ряде исследований [2,3,8] указывается, что недостаток витамина А вызывает нарушение процессов образования и развития костей. Замедляется энхондральный рост, что приводит к сужению эпифизарной хрящевой пластинки и нарушению её нормальной структуры. Хондро- и остеогенез при гиповитаминозе ретинола тормозится, нарушается синтез органического матрикса костей, в частности, гликозаминогликанов и протеогликанов. Происходит непропорциональный рост костей, особенно трубчатых. Конечности растущего молодняка становятся короткими и толстыми[2].

В связи с этим представляют научный интерес исследования состояния костной ткани свиней при использовании препаратов витамина А и его предшественника бета-каротина. Известно, что инъекции масляных

форм ретинола имеют низкую усвояемость, поэтому перспективным является скармливание эмульгированных препаратов, которые к тому же обладают большей биологической доступностью [9,12]. В задачу данной работы входило изучение влияния скармливания ряда новых водорастворимых препаратов витамина А и бета-каротина на линейные параметры и механические свойства костей поросят.

Для решения поставленной задачи были проведены исследования на свинокомплексе хозяйства «Стройпластмасс-агропродукт» Ульяновского района Ульяновской области на свиноматках крупной белой породы. По принципу аналогов были сформированы четыре группы животных, которые содержались на хозяйственных рационах при соблюдении зоотехнических и ветеринарных требований. Супоросные и лактирующие свиноматки всех групп получали одинаковый рацион (ОР). Первая группа получала ОР без дополнительных добавок (контрольная группа). С 87 дня супоросности и в течение лактации свиноматки 2, 3 и 4 групп дополнительно к основному рациону получали новые водорастворимые препараты, синтезированные в ООО «Полисинтез» (г. Белгород):

- «Бетацинол», содержащий 20 мг/г синтетического бета-каротина, 5 мг/г альфа токоферола, 0,4% аскорбината цинка;

- «Витамин А» французской фирмы «Хоффман-Ля Рош» (активность витамина А 52500 МЕ/мл);

- «Витамин А с гепатопротектором», в качестве гепатопротектора использовался препарат «Лавитол» (содержащий 92% дигидрохверцетина), производимый фирмой «Аметис» из корня и комлевой части лиственницы даурской (активность витамина А 52500 МЕ/мл).

В возрасте 1 и 40 суток был проведен убой поросят по три головы из каждой опытной группы и на анализ взяты бедренные, большеберцовые и пястные кости животных как одни из наиболее полно отражающих развитие костяка в целом. Были изучены

Таблица 1

Морфологические параметры бедренной кости у 1 - суточных поросят

	Контроль	Вторая опыт- ная группа	Третья опыт- ная группа	Четвертая опытная груп- па
Длина, см	5,23±0,23	5,06±0,26	5,36±0,12	5,26±0,03
Масса кости, г	5,26±0,53	5,42±0,63	5,95±0,31	5,65±0,38
Сегментальная ширина дис- тального эпифиза, мм	16,53±0,33	17,31±0,11	17,65±0,31	16,82±0,33
Сагиттальная ширина дис- тального эпифиза, мм	13,55±2,22	17,65±0,92	18,32±0,47	17,76±0,71
Периметр диафиза, мм	2,30±0,06	2,16±0,12	2,10±0,05	2,06±0,12
Сегментальная ширина диа- физа, мм	6,70±0,38	5,32±0,04*	6,06±0,43	5,72±0,36
Сагиттальная ширина диафи- за, мм	6,62±0,33	5,65±0,25	5,65±0,23	6,08±0,32
Сегментальная ширина прок- симального эпифиза, мм	17,28±1,08	16,30±0,03	17,63±0,62	16,46±0,68
Сагиттальная ширина проксимального эпифиза, мм	9,23±0,57	11,66±1,85	11,60±0,40*	9,91±0,82

Тут и далее: * $P < 0,05$ в сравнении с контрольной группой

** $P < 0,01$ в сравнении с контрольной группой

особенности роста костей путем сравни-
тельной характеристики их абсолютных
промеров по методике В.М. Жукова (1988).
Механические свойства костей изучали при
помощи разрывной машины МИП-100-2 по

методу, описанному в справочном пособии
под редакцией Б.Д. Кальницкого (1997). По-
лученные данные обработаны биометриче-
ски и приведены в таблицах 1-7.

Степень развития костяка животных

Таблица 2

Морфологические параметры большеберцовой кости у 1-суточных поросят

	Контроль	Вторая опытная группа	Третья опытная группа	Четвертая опытная группа
Длина, см	4,90±0,45	4,93±0,18	5,03±0,14	5,03±0,03
Масса кости, г	3,69±0,19	3,68±0,38	4,19±0,26	4,05±0,24
Сегментальная ширина дис- тального эпифиза, мм	12,68±0,36	11,13±0,47	12,66±0,58	11,43±0,57
Сагиттальная ширина дис- тального эпифиза, мм	11,25±0,50	10,63±0,43	11,18±0,58	10,90±0,32
Периметр диафиза, мм	2,20±0,17	2,16±0,13	2,10±0,05	2,10±0,05
Сегментальная ширина диа- физа, мм	6,06±0,11	6,20±0,05	6,30±0,10	6,10±0,18
Сагиттальная ширина диафи- за, мм	5,52±0,42	5,12±0,06	5,30±0,05	5,42±0,04
Сегментальная ширина прок- симального эпифиза, мм	16,12±0,59	15,18±0,22	16,61±0,30	16,95±0,75
Сагиттальная ширина проксимального эпифиза, мм	15,86±0,79	14,53±0,18	14,81±0,37	15,12±0,07

Индексы макроморфометрии у 1-суточных поросят

	Бедренная кость				Большеберцовая кость			
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Индекс абсолютной массивности	1,00 ±0,05	1,06 ±0,07	1,10 ±0,04	1,07 ±0,06	0,75 ±0,03	0,74 ±0,04	0,82 ±0,09	0,81 ±0,04
Грациальность	2,27 ±0,05	2,33 ±0,03	2,55 ±0,05*	2,56 ±0,13	2,22 ±0,09	2,29 ±0,14	2,40 ±0,14	2,40 ±0,05
Расширенность дистального эпифиза	1,80 ±0,04	1,97 ±0,05*	2,05 ±0,17	1,89 ±0,08	2,28 ±0,08	2,46 ±0,16	2,48 ±0,04	2,29 ±0,11
Расширенность проксимального эпифиза	2,33 ±0,23	3,11 ±0,05*	3,08 ±0,22	2,93 ±0,11	2,48 ±0,12	2,68 ±0,03	2,66 ±0,04	2,78 ±0,03

является одним из важных показателей их экстерьера и конституции. Известно, что скороспелость и хозяйственно полезные качества во многом зависят от физиологического развития и роста костной ткани [5,12].

Масса бедренной кости у новорожденных поросят была выше во второй, третьей и четвертой опытных группах на 3,04%, 13,11% и 7,41% соответственно по сравнению с контрольными животными. В то же время при сравнительном изучении показателя длины бедренной кости особых различий между животными разных групп нами отмечено не было (табл.1).

Сагиттальная ширина дистального (проксимального) эпифизов у новорожденных поросят, получавших пренатально «Витамин А», «Бетацинол», «Витамин А с гепатопротектором», была больше на 30,25%, 35,20% и 31,07% (26,32%, 25,67% и 7,36%) по сравнению с продольной шириной бедренной кости у поросят контрольной группы.

В то же время при сравнительном изучении показателей сегментальной ширины эпифизов бедренной кости в зависимости от скармливаемых препаратов особых различий между новорожденными животными всех опытных групп не было обнаружено.

Применение препаратов повлияло на показатели диафиза: периметр, сагиттальная и сегментальная ширина которого были ниже во второй, третьей и четвертой опытных группах по сравнению со сверстниками из первой группы (табл.1).

Исследование большеберцовой кости у новорожденных поросят показало, что применение препаратов не оказало большого влияния на эту кость (табл.2). В целом можно отметить, что линейные параметры бедренной кости у 1-суточных поросят под влиянием применяемых препаратов изменялись более значительно, чем большеберцовой.

Учитывая, что промеры не всегда полностью могут выявить особенности развития костяка, так как они отражают единичные линейные размеры, были изучены индексы макроморфометрии, которые показывают относительный прирост кости и дают более объективную характеристику (табл.3).

Индекс абсолютной массивности бедренной кости, определяемый как отношение массы кости к её длине, у 1-суточных поросят второй, третьей и четвертой опытных групп был на 6,00%, 10,00% и 7,00% выше по сравнению с контрольными животными (табл.3). Изменение индекса грациальности, измеряемого как отношение длины кости к периметру диафиза, также находилось в зависимости от применяемых препаратов: так, у животных получавших «Бетацинол» и «Витамин А с гепатопротектором», она повысилась на 12,33% и 12,77% соответственно по сравнению с поросятами контрольной группы. У поросят первой и второй опытных групп по индексу грациальности существенной разницы между группами зарегистрировано не было.

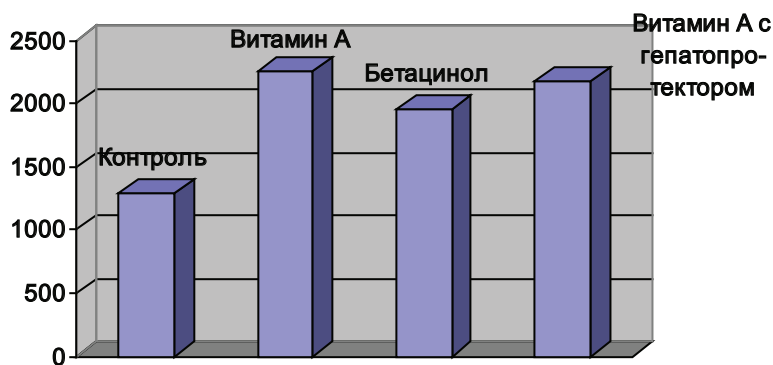


Рис.1. Предел прочности бедренной кости на излом (кг/см²)

Изучение индексов расширенности эпифизов, характеризующих пропорциональность развития костей, показали увеличение расширенности проксимального и дистального эпифизов в группах, где поросята пренатально получали препараты витамина А и бета-каротина (таб.3).

Следует отметить, что оценка развития костяка в зависимости от действия факторов окружающей среды по внешним признакам не дает объективного представ-

ления об изменениях в самой костной ткани. Для более полной характеристики развития костной системы необходимо изучить её механические свойства. Результаты исследований, полученные при испытании бедренных костей на излом, свидетельствуют, что предел прочности у 1-суточных поросят второй, третьей и четвертой опытных групп был значительно выше (на 74,85%, 50,08% и 67,87% соответственно), чем в первой опытной группе.

У 40-суточных поросят были исследованы большеберцовые кости. Было выявлено, что показатели длины, массы кости и сагиттальная ширина дистального эпифиза у животных второй, третьей и четвертой опытных групп были выше по сравнению со сверстниками из первой опытной группы.

За время опыта масса костей возросла в 5,44 раза у животных контрольной группы; в 6,37, 6,06 и 6,37 раз у поросят, получавших

Таблица 4

Морфологические параметры большеберцовой кости у 40-суточных поросят

	Контроль	Вторая опытная группа	Третья опытная группа	Четвертая опытная группа
Длина, см	8,73±0,14	9,06±0,20	9,03±0,08	8,93±0,12
Масса кости, г	21,06±1,06	23,46±1,53	25,42±1,04*	25,83±0,72*
Сегментальная ширина дистального эпифиза, мм	12,68±0,36	11,13±0,47	12,66±0,58	11,43±0,57
Сагиттальная ширина дистального эпифиза, мм	18,13±0,52	20,36±0,91	21,40±0,60*	21,70±0,91**
Периметр диафиза, мм	3,23±0,08	3,23±0,12	3,36±0,14	3,20±0,15
Сегментальная ширина диафиза, мм	10,98±0,74	12,60±0,26	11,53±0,43	12,13±0,49
Сагиттальная ширина диафиза, мм	10,58±0,71	10,28±0,61	10,26±0,42	9,72±0,23
Сегментальная ширина проксимального эпифиза, мм	31,06±0,61	32,30±1,18	32,33±0,88	32,00±2,00
Сагиттальная ширина проксимального эпифиза, мм	30,30±0,25	28,00±1,15	28,20±0,21	29,13±0,61

Таблица 5

Индексы макроморфометрии большеберцовой кости у 40-суточных поросят

	Первая опыт- ная группа	Вторая опытная группа	Третья опытная группа	Четвертая опытная группа
Индекс абсолютной мас- сивности	2,41±0,08	2,58±0,13	2,81±0,13	2,89±0,10*
Грациальность	2,69±0,05	2,80±0,05	2,68±0,11	2,80±0,16
Расширенность дисталь- ного эпифиза	1,84±0,16	1,87±0,11	2,09±0,07	2,11±0,08
Расширенность прокси- мального эпифиза	2,86±0,19	2,62±0,07	2,77±0,05	2,79±0,05

«Витамин А», «Бетацинол», «Витамин А с гепатопротектором» соответственно (табл.4).

Анализ индексов макроморфометрии за период от рождения до 40-суточного возраста поросят показывает повышение массивности и грациальности большеберцовой кости у животных всех опытных групп (табл.5)

Однако показатели прироста дистального и проксимального эпифизов к 40 суткам развития у поросят второй, третьей и четвертой опытных групп увеличивались

равномерно как в сагиттальном, так и в сегментальном направлениях кости. В то же время у поросят контрольной группы более активно шел прирост проксимального эпифиза.

Для анализа состояния костной ткани выбирают не только кости, наиболее часто подвергающиеся травмам, такие как бедренные или большеберцовые, но и пястные [9]. Это связано с тем, что интенсивный рост пястных костей происходит в основном в утробный период, и они достигают окон-

Таблица 6

Морфологические параметры пястной кости у 40-суточных поросят

	Контроль	Витамин А	Бетацинол	Витамин А с гепатопротек- тором
Длина, см	3,93±0,17	4,20±0,01	4,20±0,17	4,26±0,03
Масса кости, г	2,83±0,23	3,65±0,34	3,08±0,19	3,24±0,13
Сегментальная ширина дистального эпифиза, мм	8,82±0,24	9,90±0,25*	9,96±0,29*	9,33±0,29
Сагиттальная ширина дистального эпифиза, мм	9,70±0,40	10,96±0,28	11,00±0,28	10,98±0,41
Периметр диафиза, мм	2,56±0,22	2,63±0,24	2,56±0,18	2,80±0,17
Сегментальная ширина диафиза, мм	6,93±0,23	8,02±0,25*	7,31±0,14	7,53±0,32
Сагиттальная ширина диафиза, мм	6,29±0,06	7,02±0,28	7,06±0,03**	7,23±0,11**
Сегментальная ширина проксимального эпифи- за, мм	9,92±0,94	11,40±0,70	10,65±0,31	9,52±0,19
Сагиттальная ширина проксимального эпифи- за, мм	11,23±1,18	13,92±0,59	14,06±0,40	13,42±0,96

Индексы макроморфометрии пястной кости у 40-суточных поросят

	Первая опытная группа	Вторая опытная группа	Третья опытная группа	Четвертая опытная группа
Индекс абсолютной массивности	0,72±0,03	0,86±0,08	0,73±0,02	0,76±0,03
Грациальность	1,54±0,09	1,62±0,14	1,64±0,07	1,53±0,11
Расширенность дистального эпифиза	1,39±0,03	1,39±0,08	1,45±0,04	1,37±0,03
Расширенность проксимального эпифиза	1,59±0,01	1,68±0,04	1,71±0,04	1,55±0,02

чательной величины массы и всех промеров раньше всех остальных костей конечностей.

Результаты, полученные при исследовании абсолютных промеров пястной кости представлены в табл.6, из которой видно, что применяемые препараты оказали выраженное влияние на большинство показателей. В частности, длина пястной кости у 40-суточных поросят во второй, третьей и четвертой опытных группах была на 6,87%, 6,87% и 8,39% выше, чем у животных контрольной группы.

Масса пястных костей у поросят контрольной группы к 40-суточному возрасту была 2,83 г, а у молодняка второй, третьей и четвертой опытных групп составляла 3,65, 3,08 и 3,24 г, что было на 28,97%, 8,83% и 14,84% больше, чем в первой (табл.6).

Существенные изменения произошли в показателях, характеризующих прирост поперечных размеров кости. Так, сегментальная и сагиттальная ширина дистального и проксимального эпифизов, а также сегментальная и сагиттальная ширина диафиза

увеличивались в группах, где поросята получали «Витамин А», «Бетацинол», «Витамин А с гепатопротектором», по сравнению с животными из контрольной группы.

При изучении индексов макроморфометрии (табл.7) получены данные, показывающие, что массивность и грациальность пястной кости у поросят первой, третьей и четвертой опытных групп находились практически на одном уровне. Однако во второй опытной группе, где животные получали «Витамин А», данные показатели были выше на 19,44% и 5,19% по сравнению с контрольной группой. В целом следует отметить, что на протяжении опыта мы наблюдали обратную зависимость между расположением кости в конечности и индексом абсолютной массивности, то есть кости, растущие дистальнее, имели более низкие значения этого индекса, чем проксимальные. В нашем исследовании у 40-суточных поросят наибольшая величина индекса абсолютной массивности отмечалась в большеберцовой кости, а наименьшей массивностью характеризовались пястные кости.

Данные, полученные в ходе проведенных испытаний пястных костей на крепость, свидетельствуют о том, предел прочности пястной кости у 40-суточных поросят второй, третьей и четвертой опытных групп был значительно выше, чем в первой опытной группе (рис.2). При этом более высокие показатели крепости пястной кости на излом были отмечены у животных четвертой опытной группы, получавших «Витамин

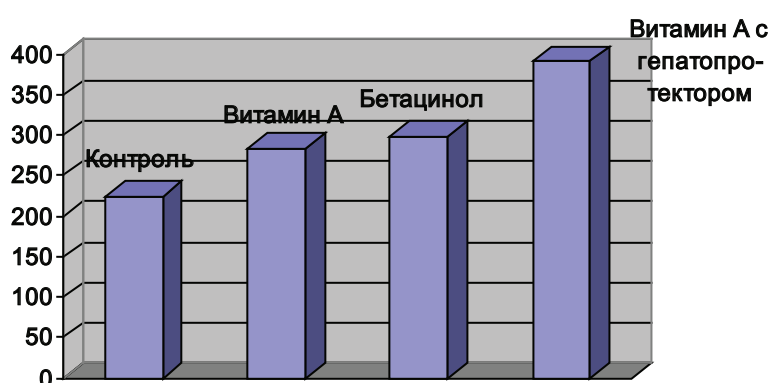


Рис.2. Предел прочность пястной кости на излом (кг/см²)

А с гепатопротектором», по сравнению с поросятами их других опытных групп.

Таким образом, в результате проведенных исследований костей конечностей выявлено увеличение прочности костей поросят, получавших препараты витамина А и бета-каротина. При одновременном росте массивности этих костей это можно рассматривать как фактор, повышающий надежность костяка в целом.

Библиографический список

1. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных. М.: 1997
2. Душейко А.А. Витамин А. Обмен и функции. Киев: «Наукова думка», 1980.- 288с
3. Емелина Н.Т. Витамины в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц/ Н.Т. Емелина, В.С. Крылова, Е.А. Петухова, Н.В. Бромлей// М.: Колос, 1970. – 300с
4. Жуков В.М. Заболевания опорного аппарата кур/ В.М. Жуков // Барнаул, 1988. – 189с.
5. Ивановский С.А. Сроки созревания костной ткани у телок // С.А. Ивановский, Г.И. Ивановская // сб.Нарушения обмена веществ и дерматиты животных: науч. тр. Башкирского с.-х. института.-Уфа, 1990.-с.26-29
6. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207с.
7. Кузнецов С.Г. Физиолого-биохимическое обоснование системы минерального питания молочных коров / Современные проблемы биотехнологии и биологии продуктивных животных. Сб.научных трудов, Боровск, 1999. - с. 418-450
8. Мерзленко Р.А. Водно-дисперсный комплекс жирорастворимых витаминов в животноводстве / Р.А.Мерзленко, Л.В. Резниченко, О.В.Мерзленко //Ветеринария, №3, 2004, с.42-45.
9. Методы биохимического анализа. Справочное пособие под ред. Б.Д. Кальницкого, Боровск, 1997.- 356с
10. Шубин А.А. Предупреждение гиповитаминозов у телят-молочников // Ветеринария, №10– 1982. – с.44-46
11. Pupavac Snjezana, Sinovec Z., Jarak M. The effect of supplemental fungal fhytase on the performances and bone characteristic of piglets//Acta.vet.-2000.-v.50.-№2-3.- с.119-130

УДК 619:578

ДИАГНОСТИКА КАРТОФЕЛЬНОЙ БОЛЕЗНИ ХЛЕБА, ВЫЗЫВАЕМОЙ БАКТЕРИЯМИ ВИДОВ *BACILLUS SUBTILIS* И *BACILLUS MESENTERICUS*

Юдина Мария Александровна, аспирант

Мустафин Али Хамзеевич, аспирант

Феоктистова Наталья Александровна, кандидат биологических наук, доцент

Васильев Дмитрий Аркадьевич, доктор биологических наук, профессор

Меркулов Анатолий Викторович, кандидат биологических наук

Бахаровская Евгения Олеговна, студент

ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия»

432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1

Тел. 8(84231)55-95-47, feokna@yandex.ru

Ключевые слова: бактерии, *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, картофельная болезнь хлеба, фаги, индикация, диагностика.

В статье описаны способы диагностики картофельной болезни хлеба, вызываемой