

3. Скармливание телятам в возрасте 1-6 месяцев комбикормов с включением 5-10% по массе БВМД с зерном высокобелковых культур на фоне зимних и летних рационов с соотношением расщепляемого протеина к нерасщепляемому 65:35 (в контроле 71:29) взамен подсолнечного шрота позволяет получать среднесуточные приросты на уровне 900-927 г при затратах кормов 3,7-3,8 ц корм. ед. Стоимость таких комбикормов снижается на 14%, а себестоимость 1 ц прироста – на 7-8%. Прибыль от снижения себестоимости прироста составила 18,8-25,1 тыс. руб. на голову

**Список использованной литературы.** 1. Яцко, Н.А. Эффективность использования кормов в скотоводстве / Н.А.Яцко // Животноводство Беларуси. - № 1. - 1998. - С. 14-16. 2. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В.Н. Баканов, В.К. Менькин // М.: Агрпромиздат, 1989. - 511 с. 3. Попков, Н.А. Корма и биологически активные вещества / Н.А.Попков // Мн.: Бел.наука, 2005. - 882 с. 4. Соколов А. Минеральные кормовые добавки, проблемы использования / А.Соколов // Комбикорма. - № 8. - 1999. - С. 31-32. 5. Парфенов, А. Направленное выращивание ремонтных телок / А.Парфенов, Ф. Шакиров // Уральские нивы. - № 10. - 1985. - С. 47-49. 6. Сироткин, В.И. Выращивание телят / В.И. Сироткин // М.: Россельхозиздат, 1987. - 76 с. 7. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие. 3-е изд. Переработанное и дополненное/ Под ред. А.П.Калашникова, В.И. Фисинина, В.В.Щеглова, Н.И.Клейменова. - М., 2003. - 456 с. 8. Калашников, А.П. Результаты исследований и задачи науки по совершенствованию теории и практики высокопродуктивных животных // Новое в кормлении высокопродуктивных животных: Сб. науч. тр. / Под ред. А.П. Калашникова. - М.: Агрпромиздат, 1989. - С. 3-11.

УДК 636.5.087.72:612.3

### АКТИВНОСТЬ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ, КОНЦЕНТРАЦИЯ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В СОДЕРЖИМОМ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У КУР ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ ДОБАВОК

Гусаков В.К., Кудрявцева Е.Н., Синковец А.В., Островский А.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

*«Кайод» повышает, а пикумин не изменяет активность пищеварительных ферментов у кур. «Айдеко» повышает уровень Са и Р в кишечнике.*

*«Кайод» raises, and picumin does not change activity of digestive enzymes at hens. «Айдеко» raises level Ca and P in intestines.*

**Введение.** В настоящее время накоплен большой экспериментальный материал по физиологии пищеварения у сельскохозяйственных животных. Однако имеются только отдельные работы, освещающие вопросы секреции пищеварительных ферментов у птиц [4,7,8]. Наиболее полно изучена деятельность поджелудочной железы у кур, уток и гусей [2,3,5]. В то же время нужно отметить, что переваривание и усвоение кормов в желудочно-кишечном тракте напрямую связано с ферментативной активностью пищеварительной системы. Изменяя активность ферментов, можно влиять на эффективность использования питательных веществ корма, на состояние здоровья и продуктивность птицы. Среди факторов, влияющих на процессы пищеварения и использования корма, важное значение имеет содержание минеральных веществ в рационе [1,6]. Следовательно, изучение образования и распределения ферментов в содержимом и слизистой различных отделов кишечника и в поджелудочной железе в зависимости от возраста и при использовании различных минеральных веществ, представляет определенный интерес.

Среди минеральных веществ наиболее существенное значение для птиц имеют кальций и фосфор. Известно, что в теле взрослой птицы содержится кальция 1,2 – 1,8%, фосфора 0,7 – 0,85%. Около 99% всего кальция и 85% фосфора находится в костной ткани, которая является основным депо этих элементов. Несушка живым весом 1,8 кг при годовой яйценоскости 220 яиц выделяет около 500 г кальция, что в 6-7 раз больше, чем содержится в тушке. У кур-несушек 65-67% пищевого кальция идет на построение скорлупы яйца. С каждым снесенным яйцом выделяется около 0,1 г фосфора [6]. Поэтому для обеспечения нормальной жизнедеятельности кур и получения от них максимального количества продукции высокого качества необходимо дополнительно к рациону использовать минеральные добавки.

**Цель работы** - изучение активности амило-, протео- и липолитических ферментов содержимого и слизистой кишечника, щелочной фосфатазы в слизистой кишечника, а также определение концентрации кальция и фосфора в содержимом желудочно-кишечного тракта у кур.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводились на птицефабриках Витебской области и в лаборатории кафедры нормальной и патологической физиологии УО ВГАВМ.

В опыте использовались куры-несушки родительского стада кросса «Беларусь-9» 170-330-дневного возраста яичного направления продуктивности и куры-несушки родительского стада мясной породы «Плимутрок» 240-330-дневного возраста. В качестве добавок курам кросса «Беларусь-9» использовались премикс «Айдеко» и йодсодержащий препарат «Кайод». Курам породы «Плимутрок» вместо ракушки в основной рацион вводилась местная минеральная добавка пикумин, которая является отходом при производстве керамзита. Контролем служили куры соответствующей породы аналогичного возраста, содержащиеся на основном рационе, используемом на птицефабриках.

Материал для исследования от кур получали при убое утром до кормления. Материалом служили содержимое и слизистая из всей двенадцатиперстной кишки, из участка тощей кишки длиной 10-12 см, отступив 12-15 см от конца двенадцатиперстной, из слепых и прямой кишок. Отобранные пробы содержимого и слизистой гомогенизировали и разводили 0,9% раствором натрия хлорида. В пробах определяли активности амило-, протео-, липолитических ферментов и щелочной фосфатазы. В содержимом мышечного желудка, тощей, слепых,

прямой кишок определяли количество общего кальция и неорганического фосфора.

**Результаты исследований и их обсуждение.** У кур-несушек породы «Плимутрок» 240-дневного возраста протеолитическая активность в содержимом двенадцатиперстной кишки была в 2,3 раза ниже, чем в слизистой ( $p < 0,001$ ). Достоверных отличий активности протеаз в содержимом и слизистой тощей кишки не обнаружено. Кроме того, можно отметить, что протеолитическая активность в слизистой двенадцатиперстной кишки была на 24 % выше ( $p < 0,001$ ), чем в слизистой тощей, а в содержимом двенадцатиперстной - в 2 раза ниже ( $p < 0,001$ ), чем в содержимом тощей. В толстом кишечнике активность протеаз была ниже, чем в тонком ( $p < 0,001$ ) и составила от 4 до 13 ед/г. За три месяца опыта активность протеаз снизилась в содержимом и слизистой тощей кишки - на 17 и 18 % соответственно ( $p < 0,05$ ), а в других отделах кишечника изменения активности были не достоверны.

Наибольшая активность амилолитических ферментов у кур-несушек 240-дневного возраста отмечалась в содержимом тощей кишки и превышала таковую в слизистой этого же отдела в 2 раза ( $p < 0,001$ ). В содержимом, двенадцатиперстной кишки активность амилазы была в 2 раза ниже ( $p < 0,01$ ), а в ее слизистой на 13 % выше ( $p < 0,05$ ), чем в тощей кишке. К концу опыта амилолитическая активность в слизистой двенадцатиперстной кишки кур-несушек снизилась на 20 % ( $p < 0,01$ ), а в ее содержимом - на 6 % ( $p < 0,05$ ). За это время опыта амилолитическая активность в содержимом толстого отдела кишечника была в 5-15 раз ниже, чем в содержимом вышележащих отделов и составила от 185 до 321 г/ч×л.

Липолитическая активность в слизистой тощей кишки была в 1,5 раза ниже ( $p < 0,01$ ), чем в ее содержимом и в 2 раза ниже ( $p < 0,01$ ), чем в слизистой двенадцатиперстной кишки. К 330-дневному возрасту кур липолитическая активность в слизистой двенадцатиперстной кишки снизилась - на 46 %, а в содержимом тощей - на 28 %. Активность липазы в содержимом толстого отдела кишечника в течение опыта существенно не изменялась и колебалась от 3 до 10 ед/г.

Активность щелочной фосфатазы у кур 240-дневного возраста в содержимом двенадцатиперстной кишки была на 8 % выше ( $p < 0,05$ ), чем в слизистой этого отдела кишечника. По сравнению с двенадцатиперстной, активность этого фермента в содержимом и слизистой тощей кишки была соответственно ниже в 2,5 и 3 раза ( $p < 0,001$ ). К 330-дневному возрасту активность щелочной фосфатазы в содержимом и слизистой двенадцатиперстной кишки уменьшилась на 31 и 33 % ( $p < 0,001$ ) соответственно. В течение опыта активность этого фермента в содержимом толстого отдела кишечника была низкой и составила от 5 до 14 мкмоль/л.

Более высокая протео- и амилолитическая активность в содержимом тощей кишки, по сравнению с таковой в содержимом двенадцатиперстной, по-видимому, связана с поступлением этих ферментов из вышележащего отдела и из поджелудочной железы, протоки которой впадают в концевой участок двенадцатиперстной кишки.

За время опыта активность пищеварительных ферментов в содержимом и слизистой различных отделов кишечника у кур, получавших пикумин, как и в контрольной группе, снижалась. В то же время достоверных различий по этим показателям между контрольной и подопытной группами кур 300 и 330 дневного возраста не установлено.

Таким образом, замена в рационе кур-несушек породы «Плимутрок» с 240 до 330-дневного возраста минеральной добавки ракушка на пикумин не оказала заметного влияния на активность пищеварительных ферментов в содержимом и слизистой их кишечника.

У 170-дневных кур-несушек кросса «Беларусь-9» контрольной группы протеолитическая активность в содержимом тощей кишки в 3,2 раза выше ( $p < 0,001$ ), чем в слизистой оболочке одноименного кишечника. По сравнению с двенадцатиперстной кишкой, в содержимом тощей кишки активность протеаз была в 5,5 раза больше ( $p < 0,001$ ), чем в соответствующей части предыдущего отдела кишечника. К 280-дневному возрасту, протеолитическая активность в содержимом тощей кишки снизилась в 1,7 раза ( $p < 0,05$ ), по сравнению со 170-дневными курами. В содержимом и слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки, по сравнению со 170-дневными курами-несушками, активность протеаз увеличилась в 2,7 раза ( $p < 0,001$ ) и в 2,2 раза ( $p < 0,05$ ). В 330-дневном возрасте активность протеаз в содержимом и слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки была в 2,5 раза ( $p < 0,001$ ) и в 2,2 раза ( $p < 0,05$ ) ниже, чем у 280-дневных кур-несушек контрольной группы.

При добавлении йодсодержащего препарата «Кайод» в рацион кур-несушек 280-ти и 330-дневных групп протеолитическая активность в содержимом тощей кишки была выше, чем в контроле соответствующих возрастов, в 1,9 раза ( $p < 0,01$ ) и 3,7 раза ( $p < 0,05$ ).

К 330-дневному возрасту в контрольной группе активность липолитических ферментов в кишечнике продолжала снижаться и была ниже, чем у кур-несушек 170-ти и 280-дневного возраста.

Активность липазы у 280-дневных кур-несушек получавших «Кайод», по сравнению с 280-дневными контрольными, была выше в 1,6 раза ( $p < 0,01$ ), а в тонком кишечнике - в 2 раза.

Высокая активность амилолитических ферментов у кур-несушек 170-дневного возраста, как и активность протеаз и липазы, была в слизистой оболочке тонкого кишечника, а в содержимом тощей кишки ее уровень составлял  $37,4 \pm 0,66$  мг/с·л, что в 2,6 раза ( $p < 0,01$ ) выше, чем в слизистой оболочке этого отдела кишечника. Высокая концентрация амилазы в содержимом тощей кишки, по сравнению с содержимым двенадцатиперстной, по-видимому, связана с дополнительным поступлением ферментов из вышележащих отделов кишечника и из поджелудочной железы. Амилолитическая активность у кур-несушек 280-дневного возраста контрольной группы снизилась в слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки в 3 раза ( $p < 0,001$ ). В содержимом толстого кишечника амилолитическая активность была на самом низком уровне. У кур-несушек к 330-дневному возрасту в содержимом и слизистой оболочке тонкого кишечника амилолитическая активность продолжала снижаться.

Сравнивая активность амилазы в тонком кишечнике кур-несушек контрольной и опытной групп, видно, что амилолитическая активность у кур, получавших йодсодержащий препарат, была выше, чем в контроле. В 1,8 раза ( $p < 0,05$ ) большей оказалась амилолитическая активность в слизистой 12-перстной кишки у кур к 330-дневному возрасту, по отношению к 330-дневным контрольным.

Активность щелочной фосфатазы у кур-несушек 170-дневного возраста в слизистой двенадцатиперстной кишки на 30 % меньше ( $p < 0,001$ ), чем в содержимом. В тощей кишке наибольшая активность фермента была в слизистой оболочке –  $346,0 \pm 36,8$  Е/л. Причем активность щелочной фосфатазы в содержимом двенадцатиперстной кишки на 34 % была больше ( $p < 0,001$ ), чем в содержимом тощей. У 280-дневных кур-несушек активность щелочной фосфатазы уменьшалась, по сравнению со 170-дневными, в содержимом двенадцатиперстной кишки до  $410,8 \pm 5,16$  Е/л ( $p < 0,001$ ). В содержимом тощей кишки наблюдалось увеличение активности фермента на 12 % ( $p < 0,05$ ), в то время как в слизистой этого отдела отмечалось снижение активности до  $196,9 \pm 10,2$  Е/л ( $p < 0,01$ ). В 330-дневном возрасте происходило снижение активности щелочной фосфатазы в содержимом тощей кишки на 10 % ( $p < 0,05$ ) и увеличение в слизистой этого отдела кишечника на 27 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с 280-дневным возрастом.

Содержание общего кальция и неорганического фосфора было изучено у кур-несушек кросса «Беларусь-9». В качестве минеральной добавки курам опытной группы дополнительно скармливался премикс «Айдеко» в дозе 5 г на кг корма. В 170-дневном возрасте количество общего кальция в содержимом желудочно-кишечного тракта у кур контрольной и опытной групп было почти одинаковым и имело тенденцию к увеличению в тонком отделе, затем постепенно уменьшалось в толстом отделе кишечника. Так, в желудке находилось  $1,26 - 1,24$  ммоль/л общего кальция. В тощей кишке количество этого элемента увеличилось почти в 2 раза у кур обеих групп за счет поступления его из корма. Его количество уменьшилось в слепых отростках на 35 % и составило  $1,54 - 1,50$  ммоль/л. В содержимом прямой кишки количество общего кальция снизилось до  $1,36 - 1,30$  ммоль/л.

У 200-дневных кур содержание общего кальция в мышечном желудке увеличилось в контрольной группе почти в 2 раза, в подопытной – в 4 раза по сравнению со 170-дневными курами, что мы связываем с возросшей потребностью птиц в кальции в период начала яйцекладки и большим потреблением его с кормом. За счет добавления в рацион опытных кур премикса «Айдеко» количество кальция в содержимом желудка было в 2 раза выше, чем у контрольных птиц. В тощей кишке количество этого элемента уменьшилось в контрольной группе на 36 % ( $1,8 \pm 0,2$  ммоль/л), в опытной группе – на 37 % ( $2,9 \pm 0,2$  ммоль/л). В слепых отростках происходило дальнейшее уменьшение концентрации кальция у кур обеих групп, но в содержимом прямой кишки его количество увеличилось, возможно, за счет всасывания воды.

В период интенсивной яйцекладки (280 дней) у кур контрольной группы в мышечном желудке количество кальция возросло до  $5,26 \pm 0,19$  ммоль/л, или на 87 %, по сравнению с курами 200-дневного возраста ( $p < 0,01$ ), что, по-видимому, связано с большей поедаемостью корма. У кур опытной группы в мышечном желудке кальция было на 55 % меньше, чем в контроле ( $p < 0,001$ ).

В содержимом тощей кишки количество кальция уменьшилось в группе кур, содержащихся на основном рационе, до  $3,08 \pm 0,26$  ммоль/л, в группе птиц, получавших премикс, – до  $1,9 \pm 0,18$  ммоль/л. В слепых кишках концентрация общего кальция увеличилась в обеих группах кур: в контроле – до  $3,38 \pm 0,17$  ммоль/л или на 9 %, в опыте – до  $2,5 \pm 0,15$  ммоль/л, или на 31 % ( $p < 0,05$ ). В содержимом прямой кишки количество кальция уменьшилось в контрольной группе на 27 %, в опытной группе – на 36 % ( $p < 0,05$ ).

В 330-дневном возрасте в контрольной группе кур в содержимом мышечного желудка находилось  $2,2 \pm 0,1$  ммоль/л кальция, что на 59 % меньше, чем у 280-дневных кур ( $p < 0,01$ ). В опытной группе кур в желудке было  $1,2 \pm 0,18$  ммоль/л общего кальция, что 59 % меньше, чем у птиц 280-дневного возраста ( $p < 0,01$ ). Такое уменьшение в содержании кальция мы связываем со снижением потребности организма в нем, так как интенсивность яйцекладки убывает. В содержимом тощей кишки у контрольных кур отмечено снижение количества этого элемента на 19 % за счет всасывания по сравнению с данными 280-дневных кур. У опытных кур содержание кальция увеличилось почти в 2 раза и достигло значения  $2,0 \pm 0,17$  ммоль/л ( $p < 0,01$ ) за счет поступления его из корма. В содержимом слепых кишок у кур обеих групп концентрация общего кальция снизилась и была в контроле  $1,2 \pm 0,13$  ммоль/л, в опыте –  $1,8 \pm 0,04$  ммоль/л. В содержимом прямой кишки у контрольных птиц произошло увеличение общего кальция на 50 % ( $p < 0,05$ ). У опытных птиц содержание кальция в прямой кишке снизилось на 35 % по сравнению со слепыми отростками.

При исследовании содержания неорганического фосфора в различных отделах ЖКТ было установлено, что в начале опыта (170-дневные куры) его количество постепенно увеличивалось от желудка к слепым отросткам кишечника, где его концентрация достигала максимального значения, а затем в прямой кишке снижалась. Существенной разницы между контролем и опытом в этом возрасте не было. Так, количество неорганического фосфора в содержимом желудка было в пределах  $0,52 \pm 0,12 - 0,5 \pm 0,2$  ммоль/л, в тощей кишке –  $1,6 \pm 0,09 - 1,58 \pm 0,1$  ммоль/л, в слепых отростках –  $2,25 \pm 0,1 - 2,2 \pm 0,02$  ммоль/л, в прямой кишке –  $1,46 \pm 0,25 - 1,4 \pm 0,1$  ммоль/л.

К 200-дневному возрасту потребность в фосфоре у кур увеличилась, следовательно, увеличилось и содержание этого элемента в желудке в контроле на 78 %  $-0,93 \pm 0,08$  ( $p < 0,05$ ), в опыте более чем в 2 раза –  $1,13 \pm 0,14$  ( $p < 0,01$ ) по сравнению с предыдущими данными. В тощей кишке количество этого элемента увеличилось у контрольных кур на 25 %, у подопытных – на 50 %. В слепых отростках содержание фосфора продолжало увеличиваться в контрольной группе до  $1,89 \pm 0,08$  ммоль/л, в опыте – до  $2,01 \pm 0,2$  ммоль/л. В прямой кишке количество фосфора уменьшилось в группе кур, получавших основной рацион, до  $1,76 \pm 0,19$  ммоль/л, в группе кур, получавших премикс, до  $1,4 \pm 0,2$  ммоль/л.

В 280-дневном возрасте в распределении неорганического фосфора в различных отделах ЖКТ наблюдалась такая же тенденция, что и у кур предыдущих возрастов. Его количество постепенно увеличивалось от желудка к слепым отросткам кишечника, а в прямой кишке уменьшалось.

К концу опыта (330 дней) содержание фосфора в различных отделах ЖКТ было меньшим, чем у кур 280-дневного возраста, что, по-видимому, связано со снижением потребности птиц этого возраста в фосфоре, так как снижается яйценоскость. Так, в содержимом желудка в контрольной группе фосфора было на 60 % меньше, чем у 280-дневных кур, в опыте – на 67 % ниже данных предыдущего возраста. В тощей кишке количество этого элемента в обеих группах увеличилось, и было примерно одинаковым –  $0,73 \pm 0,06$  ммоль/л –  $0,78 \pm 0,03$  ммоль/л. В слепых отростках его количество повысилось до  $1,49 \pm 0,05$  ммоль/л у контрольных кур и до  $1,13 \pm 0,15$

ммоль/л у опытных. В содержимом прямой кишки концентрация фосфора снизилась в контрольной группе до  $0,71 \pm 0,05$  ммоль/л, в опытной – до  $0,54 \pm 0,02$  ммоль/л.

**Заключение.** Проанализировав результаты, полученные в ходе опытов на курах-несушках родительского стада по влиянию различных витаминно-минеральных добавок, можно отметить следующее:

1. Наибольшая активность протео-, липо-, амилолитических ферментов у кур-несушек кросса «Беларусь-9» 170-330-дневного возраста отмечалась в тонком кишечнике. По мере удаления от желудка активность ферментов снижается. У кур-несушек со 170-ти до 330-дневного возраста активность протео-, липо-, амилолитических ферментов и щелочной фосфатазы снижается. Активность щелочной фосфатазы, протеолитических и амилолитических ферментов в слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки несколько выше, чем в слизистой тощей кишки. Липолитические ферменты проявляли большую активность в слизистой оболочке тощей кишки. В содержимом толстого кишечника ферментативная активность низкая. Добавление в рацион кур-несушек йодсодержащего препарата «Кайод» увеличивает активность щелочной фосфатазы, протео-, липо-, амилолитических ферментов в кишечнике.

2. Ферментативная активность слизистой кишечника у кур породы «Глимутрок» по мере удаления от желудка убывает. В период с 240 до 330-дневного возраста активность исследуемых ферментов в кишечнике кур снижается. Замена в рационе кур минеральной добавки ракушка на пикумин не оказала отрицательного влияния на изменение активности пищеварительных ферментов.

3. У кур-несушек кросса «Беларусь-9» 170-дневного возраста содержание кальция от желудка к тонкому отделу кишечника увеличивается, а затем уменьшается в толстом отделе. К 200-дневному возрасту концентрация кальция в желудке увеличивается у птиц обеих групп и постепенно уменьшается в тонком отделе, но в прямой кишке его количество увеличивается в обеих группах. В период интенсивной яйцекладки (280 дней) содержание общего кальция в тонком отделе кишечника было меньше, чем в желудке, затем в слепых отростках несколько возросло и снизилось в содержимом прямой кишки. К концу опыта (330 дней) концентрация кальция в контрольной группе уменьшалась от желудка к началу толстого отдела кишечника, но в прямой кишке его количество увеличилось. В опытной группе содержание кальция увеличивалось от желудка до слепых отростков и затем снизилось в прямой кишке.

В распределении неорганического фосфора в отделах ЖКТ у кур различных возрастных групп наблюдалась тенденция к увеличению его количества в тонком и начале толстого отдела кишечника, а затем уменьшению в прямой кишке. Причем у кур, получавших премикс «Айдеко», содержание фосфора, начиная с 200-дневного возраста, было более выше, чем у кур, получавших основной рацион.

**Список использованной литературы.** 1. Активность пищеварительных ферментов при различных дозах селена в рационе кур/В.Ю. Васильев, В.А. Каптюшин//Биолог. основы и технол. методы интенсиф. птицевод. – М., 1989. – С. 15-18. 2. Тихонова Н.И. К вопросу о ферментативной активности кишечника у эмбрионов и кур / Н.И. Тихонова//Биологически активные вещества в жизни растений и животных. – Минск, 1973. – С. 90-94. 3. Активность ферментов панкреатического сока у кур в связи с концентрацией в нем макроэлементов/ Ц.Ж. Батоев, С.Г. Смолин//Морфология и физиология с/х животных. – Благовещенск, 1989. – С. 109 – 114. 4. К анатомии и физиологии мышечного желудка птиц/ Ц.Ж. Батоев [и др.] //Материалы Междунар. конф. ветеринарных морфологов. – Улан-Удэ: Бурятск. с.-х. академия. – 1988. – С. 27-31. 5. Батоев Ц.Ж. Пищеварительная функция поджелудочной железы у кур, уток и гусей / Ц.Ж. Батоев. – Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1993. – С. 120. 6. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы / В.И. Георгиевский. – М: Колос, 1970. – С. 55-60. 7. О роли отделов тонкого кишечника в пищеварении животных / Ц.Ж. Батоев [и др.] // Вест. Бурят. уни-та. Сер. 2. – 2003. – № 4. – С. 120–121. 8. Смолин С.Г. Биохимический состав сока поджелудочной железы у птиц, свиней и собак: учебное пособие / С.Г. Смолин. - Дальн. ГАУ. – Благовещенск, 1995. – 47 с.

УДК 633.853.494

## ПОЛУЧЕНИЕ РЕГЕНЕРАНТОВ РАПСА ИЗ ГИПОКОТИЛЕЙ ЧЕРЕЗ ПЕРВИЧНЫЙ ОРГАНОГЕНЕЗ

Добровольский С.А., Кубарев В.С., Шишлов М.П.\*, Курдеко А.П.\*\*

\*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр по земледелию», г. Жодино, Республика Беларусь, 222160

\*\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

Проведены исследования по изучению процессов регенерации и методов повышения эффективности культивирования *in vitro* органов и тканей рапса, достижения стабильного выхода полноценных регенерантов. Изучалось влияние различных биологически активных веществ на индукцию стеблевого и корневого морфогенеза гипокотилей рапса в условиях культуры *in vitro*. Была изучена возможность получения полноценных регенерантов рапса из сегментов гипокотилей путем прямой регенерации.

*The researches on the study of regeneration processes and methods of improvement of the efficiency of cultivation in vitro of rape organs and tissues, achievement of stable yield of proper regenerants were conducted. The influence of different biologically active substances of the induction of stalk and root morphogenesis of rape hypocotyls in the conditions of culture in vitro was established. The possibility of obtaining of rape regenerants from hypocotyl segments by straight regeneration was studied.*

**Введение.** Дефицит кормового растительного белка в животноводстве продолжает оставаться одной из основных проблем полноценного кормления животных. В настоящее время в животноводстве Республики Беларусь дефицит кормового растительного белка составляет около 500 тысяч тонн. Благодаря высокому продуктивному потенциалу и содержанию в семенах сырого протеина, все большее значение приобретает такая сель-