

Рис. 2 – Изменения средней массы тела лабораторных животных

#### Литература

1. Кононенко С.И. Повышение питательности рационов откармливаемых свиней / С.И. Кононенко // Комбикорма. – 2007. – № 4. – С. 47– 48.
2. Егоров И. Ферментные препараты для улучшения усвояемости корма и снижения его стоимости. / И. Егоров, Т. Егорова, Б. Розанов// Комбикорма. – 2010. – № 7. – С. 73 – 75
3. Шулаева Г. Отечественные ферментные препараты в комбикормах для свиней./ Г, Шулаева, А. Бетин, В. Энгватов // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 87 – 88.
4. Ездаков Н.В. Применение ферментных препаратов в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 224 с.
5. Орлинский Б.С. Добавки и премиксы в рационах. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 173 с.

УДК 636.1.085.55-03

## ОБОСНОВАНИЕ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ ДЛЯ ЛОШАДЕЙ

Егоров Б.В., д-р техн. наук, профессор, Цюндык А.Г. аспирант  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*В данной статье рассмотрены пищеварительная система лошади, различные виды сырья для производства комбикормов для лошадей, а также приведено обоснование их использования.*

*In this article the horse digestive system, different types of raw materials for the production of feed for horses and given the rationale for their use.*

Ключевые слова: лошадь, пищеварительная система, сырьевая база.

Конный бизнес активно развивается и является очень прибыльным. Самые простые способы заработать – это прокат лошадей и обучение верховой езде. При хорошей рекламе и сформированной клиентской базе можно получать неплохую прибыль [1].

Наиболее прибыльным направлением конного бизнеса является покупка молодых спортивных лошадей с последующей продажей на аукционах или участием в турнирах [1].

Сейчас в Украине существует более 50 конных клубов и заводов, многие из них выращивают чистокровных скакунов украинской верховой породы. Также сейчас очень популярными являются лошади, привезенные из Германии, Бельгии и Голландии [2].

Одним из главных требований предъявляемых к содержанию лошади является сбалансированное питание так, как недостаток протеина, жиров, углеводов, минеральных веществ или витаминов ведет к упадку работоспособности и быстрой утомляемости животного, у молодняка замедляется развитие и рост, у племенных лошадей нарушаются воспроизводительные функции. Рабочая лошадь должна питаться так, чтобы не только поддерживались жизненные функции в состоянии покоя, но и покрывались все потребности организма, связанные с работой [3].

Лошади отличаются от других животных тем, что основной их продукцией является мышечная работа. Это и определяет их особенности обмена веществ и пищеварения [3].

Пищеварение у лошади начинается сразу после того, как корм поступает в ротовую полость, где выделяется слюна с ферментами (рис. 1).

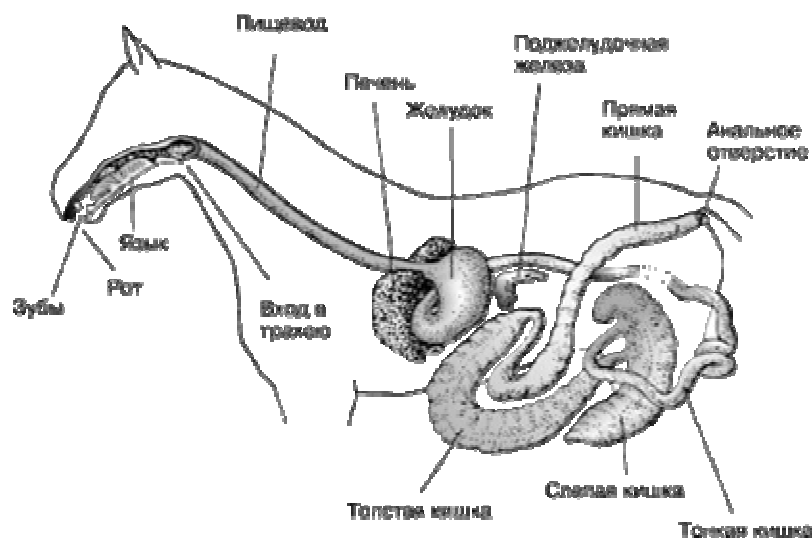


Рис. 1 – Пищеварительная система лошади

Пережеванный корм, в виде мягкого, влажного комка, проглатывается, быстро переходя через глотку и пищевод, и попадает в желудок.

У лошади в желудке щелочная среда пищеварения. Количество соляной кислоты очень низко и составляет 0,14 %, поэтому лошадь идеально приспособлена для поедания кормов растительного происхождения [4].

Из желудка пища, по мере хода пищеварения, постепенно вытесняется и отдельными порциями поступает в тонкий кишечник, где и происходит основное усвоение питательных веществ корма. За тонким кишечником следует отдел толстого кишечника, где пища продолжает перевариваться и усваиваться под воздействием кишечного сока и желчи [4].

Одним из важных отделов пищеварительного тракта является слепая кишка, в котором обитают различные микроорганизмы, участвующие в процессе пищеварения. Так они вырабатывают многие витамины группы В и свободные жирные кислоты, источник энергии для лошади [4].

Процессы пищеварения у лошади тесно связаны с переваримостью питательных веществ корма. Поэтому необходимо производить комбикорма, способные удовлетворять организм лошади в энергии, питательных и биологически активных веществах, кроме того, они должны быть сбалансированы по всем показателям, которые соответствуют возрасту, направлению продуктивности лошадей [4].

Для лошадей производят комбикорма-концентраты (КК-70, КК-71, КК-72, КК-73, КК-74, КК-75, КК-76) [5].

Для каждой категории лошадей требуются свои виды кормов. Например, для спортивных и тренируемых лошадей производят гранулы, в рецепт которых входят следующие виды сырья: овес, ячмень, кукуруза, отруби пшеничные, шрот подсолнечный, масло растительное, жмых подсолнечный, монокальцийфосфат, известняковая мука, соль поваренная, премикс [6].

Ввод овса в состав рецепта объясняется тем, что содержание клетчатки в нем стимулирует работу кишечника, улучшает его перистальтику, способствует образованию пищеварительных ферментов. Кро-

ме того, в толстом кишечнике и, в частности, в слепой кишке, клетчатка становится субстратом для развития полезной микрофлоры [6].

Уже через 2 часа после кормления овес покидает желудок, а это означает, что лошадь может работать. Для сравнения: ячменю для этого требуется примерно 6 часов, а другим зерновым кормам ещё больше времени [7].

Небольшое содержание крахмала в зерне овса не приводит к образованию избыточного количества газов (а значит и колик). В то же время, благодаря другим диетическим свойствам овса, крахмал хорошо переваривается и всасывается, обеспечивая лошадь необходимой для работы энергией [7].

Высокое содержание жиров (в том числе незаменимых жирных кислот) в овсе обеспечивает прекрасное состояние шерстного покрова лошади и повышает иммунный порог [7].

Овес является источником полноценных белков. Конечно, здесь его содержится меньше, чем, например, в бобовых культурах. Но большое количество протеина необходимо лишь растущему молодняку и лошадям, несущим очень интенсивные нагрузки [7].

Ячмень и кукуруза в свою очередь являются прекрасным источником энергии для рабочих и спортивных лошадей [8].

По энергетической ценности 1 кг ячменя может заменить 1,15 – 1,2 кг овса. Питательные вещества ячменя перевариваются на 89 %. Ячмень богат лизином и витамином Е. Но, несмотря на это, ячмень является лишь удовлетворительным кормом для лошадей [8].

1 кг кукурузы может заменить 1 кг 300 г овса. Кукуруза имеет высокую перевариваемость питательных веществ (80 – 90 %). Необходимо придерживаться норм ввода кукурузы в рацион лошадей так, как ее избыток может привести к быстрому ожирению [9].

При правильном использовании ячменя и кукурузы в рационе помогает поддерживать хорошие кондиции.

Значительным достоинством пшеничных отрубей является достаточно высокое содержание в них витаминов группы В и низкое содержание крахмала [10].

Отруби имеют хорошие вкусовые качества, что немаловажно при кормлении лошадей с плохим аппетитом или для маскировки кормовых добавок и лекарств. Пшеничные отруби хорошо впитывают воду и при достаточном ее количестве образуют слизистую кашу. Это их качество используется в период различных заболеваний, когда требуется щадящая диета для ЖКТ, или для восполнения водных запасов организма, особенно когда лошадь отказывается пить воду [10].

В пшеничных отрубях содержание фосфора в 4 – 5 раз превосходит содержание кальция, а благодаря наличию в них фитазы, биологическая доступность этого фосфора очень высока. В рационах с низким содержанием концентрированных кормов отруби могут быть просто необходимы для восполнения недостатка фосфора или сохранения кальций-фосфорного баланса [10].

Жмыхи и шроты используют главным образом как источник протеина, они имеют достаточно высокую энергетическую ценность при этом содержание крахмала в них гораздо ниже, чем в зерне [11].

Введение в рацион жмыхов позволяет улучшить аппетит и кондиции лошади; благодаря высокому содержанию жиров улучшается состояние кожного и волосяного покрова (блеск, лоск) [11].

Соль нужно включать в концентраты в количестве 1 %. Натрий и хлор играют важную роль в поддержании электролитического баланса [12].

Премикс содержит все необходимые для развития животных макро- и микроэлементы: кальций, фосфор, цинк, медь, селен, серу, йод, витамины А, Е, Д [13].

В комбикорма для кобыл вводят: овес, пшеницу, кукурузу, отруби пшеничные, жмых подсолнечный, муку мясокостную, соль поваренную, известняковую муку, премикс.

Зерно пшеницы включают в состав комбикормов за счет ее высокой энергетической ценности и значительного содержанием белка. Пшеница улучшает качество гранул (чем больше содержание пшеницы, тем плотнее и крепче гранула) [14].

По содержанию протеина пшеница превосходит все виды злаковых (13 – 15 %). Она отличается очень высоким содержанием крахмала (515 г в 1 кг), а также высоким содержанием клейковины, что значительно снижает ее ценность как кормовой культуры для лошадей. Клейковина пшеницы нерастворима в воде, зато способна присоединить большое ее количество, образуя при этом резиноподобную массу или клейстер [14].

Образование такой массы в желудке снижает доступность всех питательных веществ ферментам пищеварения и может стать причиной коликов [14].

Также компонентами комбикорма могут являться свекловичный жом и меласса.

Свекловичный жом содержит сырой клетчатки (до 19 %), что обеспечивают ему высокую энергетическую ценность. Именно благодаря этому качеству жома его часто используют для замены зерновых

концентратов, особенно в случаях, когда необходимо максимально снизить содержание крахмала и белка в рационе, сохранив при этом энергию [15].

Жом достаточно богат кальцием, медью и йодом – содержание последних двух является важным качеством жома, т.к. традиционно этих микроэлементов в рационе лошадей недостаточно [15].

В рационе лошади меласса играет важную роль в усвоении энергии за счет регулятора липидного обмена – бетаина, является хорошим источником кальция и калия, содержит до 58-60 % углеводов (в основном сахара), около 9 % азотистых соединений и 7-10 % золы [16].

Мелассу при гранулировании кормов используют как связывающий ингредиент [16].

В зависимости от времени года рацион лошади изменяется.

В летний период времени лошадь необходимо кормить зелёным кормом. Молодая трава богата каротином, витаминами, минеральными, ароматическими веществами, также являясь универсальным возбудителем пищеварительных желёз [17].

Трава является абсолютно естественным питанием для лошадей, и в тёплый период она должна составлять основу рациона. Считается, что средняя лошадь может съесть (без вреда для здоровья) до 50-60 кг сочной пастбищной травы в день, годовалые жеребцы потребляют 30-40 кг в сутки. Кормление зелёной травой требуется частое, но желательно, чтобы оно проходило небольшими порциями [17].

Передача зелёного корма может привести к двум печальным последствиям: к ламиниту и ожирению [17].

В зимний период лошадь кормят, помимо комбикормов – сеном, соломой, силосом и сенажом.

Сено обеспечивает лошадь питательными веществами, необходимыми для нормальной жизнедеятельности. В среднем, за счет сена лошадь на 30 – 40 % восполняет запас энергии. Для лошади солома зимой может стать самым согревающим кормом [18, 19].

При переваривании грубых кормов выделяется наибольшее количество энергии идущей на обогрев лошади, а солома в этом отношении занимает лидирующую позицию [19].

Ежедневный рацион лошади должен включать 2 – 2,5 % сена от массы лошади. Для лошади массой 500 кг – это 10 – 12,5 кг [18].

Хороший силос в зимний этап служит источником протеина, каротина и кальция [8].

Сенаж в отличие от силоса является пресным кормом, близок по содержанию сахара к зелёной траве и охотно поедается лошадьми. Сенажа в зимний период дают взрослым лошадям до 5-8 кг, молодняку старше года – 3-4 кг в сутки [20].

Подводя итог можно сделать следующие выводы:

— для того чтобы правильно выбрать рацион для лошади, необходимо знать ее потребность в питательных и биологически активных веществах, которая зависит от возраста, пола, живой массы, физиологического состояния, интенсивности выполняемой работы, породы;

— лошадям необходимо скармливать корм с большим количеством клетчатки для здоровья кишечника. Рацион на 50 % должен состоять из грубых кормов;

— необходимо учитывать тот фактор, что в зависимости от времени года рацион лошади изменяется, так в летний период основу рациона должны составлять зелёные корма, в зимнюю пору – грубые корма такие, как сено, солома;

— необходимо кормить лошадь кормами высокого качества для обеспечения рациона всеми питательными веществами.

### Литература

1. Лошади – прибыльное увлечение [Эл. рес.] [http://financialfamily.ru/index.php?s\\_id=articles&e\\_id=844](http://financialfamily.ru/index.php?s_id=articles&e_id=844)
2. Бизнес-идея: прокат лошадей и обучение верховой езде [Электронный ресурс]. < <http://prostodengi.com.ua/biznes-idei/biznes-ideya-prokat-loshadej-i-obuchenie-verxovoj-ezde/> >
3. Кормление лошадей [Электронный ресурс]. < <http://zooresurs.ru/horse/maintenance-horse/251-kormlenie-loshadej.html> >
4. Основы кормления лошадей [Электронный ресурс]. < <http://news.elitzoo.com.ua/2013/03/20.html> >
5. Єгоров Б.В., Технологія виробництва комбікормів. – Одеса: Друкарський дім, 2011. – 448 с.
6. Зерно овса [Электронный ресурс]. < <http://rp-rassvet.ru/publ/11-1-0-92> >
7. Овес как корм. Плюсы и минусы [Электронный ресурс]. < [http://www.derby.kz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=509&Itemid=493](http://www.derby.kz/index.php?option=com_content&view=article&id=509&Itemid=493) >
8. Лошадинае меню [Электронный ресурс]. < <http://www.grandp.spb.ru/index1.php?m=6&id1=11> >
9. Лошадинае меню [Электронный ресурс]. < <http://www.grandp.spb.ru/index1.php?m=6&id1=12> >
10. Кормление лошадей – Отруби [Электронный ресурс]. < <http://www.grandp.spb.ru/index1.php?m=6&id1=26> >
11. Жмыхи и шроты [Электронный ресурс]. < <http://www.grandp.spb.ru/index1.php?m=6&id1=22> >

12. Кормление лошадей [Электронный ресурс]. < [http://www.e-reading-lib.org/chapter.php/81810/26/Gerasimov\\_-\\_Loshadi.html](http://www.e-reading-lib.org/chapter.php/81810/26/Gerasimov_-_Loshadi.html) >
13. Для лошадей [Электронный ресурс]. < <http://www.kombikorm33.ru/horse/> >
14. Лошадиное меню [Электронный ресурс]. < <http://www.grandp.spb.ru/index1.php?m=6&id1=19> >
15. Чудо-свекла [Электронный ресурс]. < <http://horse.zhuk.tv/index.php?name=pages&op=view&id=288> >
16. Меласса [Электронный ресурс]. < <http://www.km-balance.ru/index.php3?id=2134> >
17. Типы кормов лошадей: зелёные корма (трава) [Электронный ресурс]. < <http://fourhoofs.ru/?r=eating&id=11> >
18. Сено – всему голова! [Электронный ресурс]. < <http://www.grandp.spb.ru/index1.php?m=6&id1=24> >
19. Солома [Электронный ресурс]. < <http://www.grandp.spb.ru/index1.php?m=6&id1=25> >
20. Сенаж [Электронный ресурс]. < <http://zoocompas.ru/articles/view/1145> >

УДК 664.661:613.2

## КОМПЛЕКСНА ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ ЗЕРНОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМПЛЕКСУ ГІДРОЛАЗ ДРІЖДЖІВ *S. CEREVISIAE*

Данилова О.І., канд. хім. наук, ст. наук. співр., Решта С.П., канд. техн. наук, доц.,  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

*Намічені напрями удосконалення технології комплексної переробки відходів зернової промисловості за допомогою комплексу гідролаз дріжджів *S. cerevisiae*, які дозволять більш повною мірою використовувати широкий спектр рослинної сировини. Отримані дані можна використати для покращення технології післязбиральної обробки зернових культур під час луциння зерна, оскільки ферментні комплекси *S. cerevisiae* здатні до розривлення оболонок зернової сировини, а невисока температура обробки дозволяє зберегти всі її біологічно активні компоненти.*

*Outlined the directions of the improvement of integrated grain industry waste recycling technology with the help of hydrolase *s. cerevisiae* yeast complex, which will allow better use a wide range of plant materials. The obtained data can be used to improve post-harvest technology of crops during the shelling of grain, because enzyme complexes *S. cerevisiae* able to loosening skins of grain raw, and a low treatment temperature allows to keep all its biologically active components.*

Ключові слова: відходи зернової промисловості, дріжджі *Saccharomyces cerevisiae*.

У сучасних умовах одним із шляхів інтенсифікації харчової промисловості є впровадження нових безвідходних технологій. Це вимагає підвищення повноти переробки сільськогосподарської сировини з більш вичерпним отриманням корисних компонентів, а також розробку і удосконалення технологій із переробки відходів сільськогосподарського виробництва. Рослинна сировина відрізняється значним вмістом вуглеводних компонентів, особливо це стосується відходів переробки зернової промисловості – оболонок, висівок тощо [1-3]. Тому останніми роками увага приділяється пошуку нових способів виділення і аналізу цінних речовин із неживаних раніше рослинних відходів, особливий пріоритет при цьому мають біотехнологічні методи переробки, які, з одного боку, є найбільш ефективними, а з іншого – достатньо екологічно безпечними. Біотехнологічна переробка вимагає використання комплексних ферментних препаратів, які містять гідролази, здатні вилучати із сировини олігомери вуглеводів, білкових речовин. Такий комплекс містять дріжджі *S. cerevisiae*. Більше того, клітинні стінки дріжджів мають у своєму складі маннанолігосахариди, які в шлунково-кишковому тракті ефективно зв'язують і абсорбують різні патогенні мікроорганізми, включаючи *E. coli*, *Clostridium*, *Vibrio*, *Salmonella* та ін., таким чином, знижується можливість виникнення інфекції [4], вони є ефективними сорбентами мікотоксинів [5]. Дріжджова біомаса – повноцінне джерело білкових речовин, вітамінів, полісахаридів, вітамінів і мікроелементів, що дозволяє розглядати мікроорганізми як перспективні субстрати для одержання біологічно активних добавок, але поживна цінність дріжджової біомаси обмежена низькою доступністю внутрішньоклітинних біополімерів для дії травних ферментів та високим вмістом нуклеїнових кислот. Для повноцінного засвоєння як білкових речовин, так і полісахаридного комплексу необхідно зруйнувати клітинні стінки дріжджів і перевести високомолекулярні полімери, що втримуються в них, у розчинні легкозасвоювані сполуки [6-8] та біологічно