



УДК 620.16(547.814.5+634.8)

А.П. ЛЕВИЦКИЙ^{1,2}, проф.; В.Т. ГУЛАВСКИЙ³, канд. тех. наук; И.В. ХОДАКОВ¹, наук. сотр.; магистры²: Ю.В. ТАРАСЕНКО, И.С. РЯГУЗОВА, А.Г. ЦЮНДЫК

1. Институт стоматологии НАМНУ, г. Одесса

2. Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

3. директор ДП ГАК «Хлеб Украины» Новоукраинский КХП

МУКА ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ЛИСТЬЕВ – ИСТОЧНИК ВИТАМИНА Р В КОМБИКОРМАХ

Смесь виноградных листьев и зерна пшеницы или ячменя в соотношении 1:1 (по массе) после экструдирования дает продукт, ввод которого в состав рациона в количестве 25% увеличивает суточный прирост живой массы крыс на 30-35%.

Ключевые слова: зерно, виноградные листья, экструдаты, кормление.

A mixture of grape leaves and grains of wheat or barley in a ratio of 1:1 (by weight) after extrusion gives a product which is input into the diet of 25% increased daily gain of body weight of rats by 30-35%.

Key words: grain, grape leaves, extrudates, feeding.

Витамин Р (витамин проницаемости) представлен флаваноидами, часто называемые биофлаваноидами, являющимися производными трициклического соединения флавана [1, 2]. Наиболее важной биологической функцией витамина Р является его способность укреплять стенку сосудов, делать ее менее проницаемой и более устойчивой к механическим воздействиям [3].

Кроме этой ангиопротекторной функции, соединения, отнесенные по своему действию к витамину Р, обладают сильной антиоксидантной активностью [4], способны ингибировать ряд ферментов, имеющих прямое отношение к процессам воспаления и дистрофии [5].

Флаваноиды способны стимулировать неспецифический и специфический иммунитет, оказывать гепатопротекторное, кардиопротекторное и нефропротекторное действие, повышать остеогенез [6-9].

Уникальная поливалентная биологическая активность витамина Р предопределяет целесообразность его ввода в состав рациона не только человека, но и животных.

Обычные кормовые продукты, используемые в производстве комбикормов (зерно злаков и зернобобовых культур, подсолнечный шрот, мясокостная и рыбная мука) содержат недостаточные количества витамина Р. Отсутствует витамин Р и в составе премиксов. Лишь травяная мука содержит около 0,5% витамин Р-активных соединений.

Как известно, виноград является одним из источников витамина Р, определяемого в значительных количествах в виноградной выжимке [10].

Целью настоящего исследования явилось определение содержания Р-витамин-активных веществ (флаваноидов) в соке, виноградной выжимке и в листьях винограда, а также изучение возможности использования в кормопроизводстве виноградных листьев.

Для этого были получены зеленые листья и ягоды 14 разных (красных и белых) сортов винограда из Института виноградарства и виноделия им. Таирова (г.Одесса) (Выражаем благодарность за это зав. отделом виноделия канд. с/х наук А.И.Григоршину).

Ягоды измельчали, отделяли сок и получали выжимку. Экстракцию флаваноидов осуществляли

изопропиловым спиртом и в экстракте определяли содержание биофлаваноидов после прибавления раствора $AlCl_3$ на спектрофотометре HV 1240-mini ("Shimadzu", Япония) при длине волны 410,5 нм [11]. В качестве стандарта использовали рутин. Соответствующие результаты представлены в табл. 1, из которой видно, что листья винограда содержат очень большие количества Р-витаминных веществ.

Таблица 1
Содержание витамина Р в винограде
(мг/кг, среднее из 14 сортов)

№ п/п	Объект исследования	Витамин Р
1	Сок из ягод	41±12
2	Виноградная выжимка	830±92
3	Виноградные листья	14900±550

Из листьев винограда сорта Изабелла (сбор листьев – сентябрь 2010 г.) была получена виноградная мука путем их предварительного измельчения до частиц размером 30-40 мм, высушивания при +80°C в токе воздуха и последующего измельчения на ножевом измельчителе.

Для полученной муки были изучены физико-технологические характеристики (табл. 2). Как видно из этих данных, виноградная мука должна быть отнесена к трудносипучим продуктам. Возможно, это обусловлено ее сильным измельчением и повышенным содержанием липидов.

Для улучшения физических свойств виноградной муки нами были разработаны кормовые смеси на ее основе, в состав которых включали ячменную муку при следующих соотношениях 50:50 и 30:70. Из данных табл. 2 видно, что смесь виноградной и ячменной муки в соотношении 30:70 имеет вполне удовлетворительную сыпучесть.

По последним данным Института питания РАМН (г. Москва) суточная потребность в витамине Р составляет около 5 мг/кг живой массы [12]. Принимая во внимание, что для кормления свиньи массой 50 кг потребуется не менее 2 кг комбикорма [13], можно рассчитать требуемое количество витамина Р:

$$C = (5 \text{ мг/кг} \times 100 \text{ кг}) / 2 \text{ кг} = 250 \text{ мг/кг комбикорма.}$$



С учетом содержания витамина Р в виноградной муке (около 1,5%), можно полагать, что ввод в состав комбикорма 1,7% виноградной муки обеспечит суточную потребность свиньи в этом витамине.

Если использовать смесь виноградной и ячменной муки в соотношении 30:70, то ее необходимо вводить в состав комбикорма около 4%.

Как известно, листья растений наряду с питательными веществами, содержат определенные количества антипитательных веществ [14]. Поэтому их ввод в состав комбикормов может иметь определенные ограничения.

С целью проверки возможности ввода виноградной муки в состав комбикорма в количестве 1,7% мы провели опытное кормление лабораторных животных комбикормом с разным вводом виноградной муки: 3, 6, 12 и 18%. Кормление животных (белые крысы линии Вистар, живая масса 136,5±1,8 г, возраст 2,5 месяца) осуществляли в течение 10 дней, контролируя вес каждые три дня. Прирост живой массы за 10 дней показан на рис. 1, из которого следует, что только большие концентрации виноградной

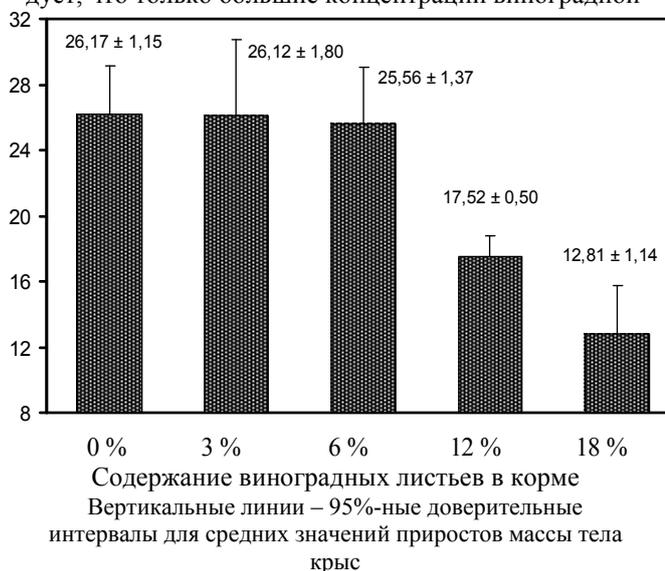


Рис. 1. Относительный прирост массы тела крыс при различном содержании муки из виноградных листьев в корме.

муки (>6%) оказывают токсическое действие на организм, что сказывается на приросте живой массы.

При помощи программы MS Excel мы рассчитали зависимость относительного изменения массы тела от содержания виноградной муки в комбикорме. Уравнение регрессии приведено на рис. 2. Уравнение (регрессия) – зависимость прироста массы тела (y) от величины содержания лиственной муки в корме (x),

Физико-технологические показатели виноградной муки и ее смесей с ячменной мукой

№ п/п	Образец	Влага, %	Натура, кг/л	Угол откоса, градус	Сыпучесть, см/с
1	Виноградная мука (ВМ)	9,8	0,25	66,5	0,55
2	Ячменная мука (ЯМ)	11,6	0,79	44,0	7,19
3	Смесь ВМ+ЯМ 50:50	11,0	0,39	50,5	2,13
4	Смесь ВМ+ЯМ 30:70	11,8	0,53	48,0	5,20

где R^2 – показатель точности уравнения регрессии.

Согласно экспериментально полученным данным, рис. 2:

- точка А – контрольная точка (прирост массы тела при содержании лиственной муки в корме 0 %);
- точка В – максимальное статистически незначимое отклонение от контрольной точки А;
- вертикальные линии – 95 %-ные доверительные интервалы для средних значений приростов массы тела крыс.

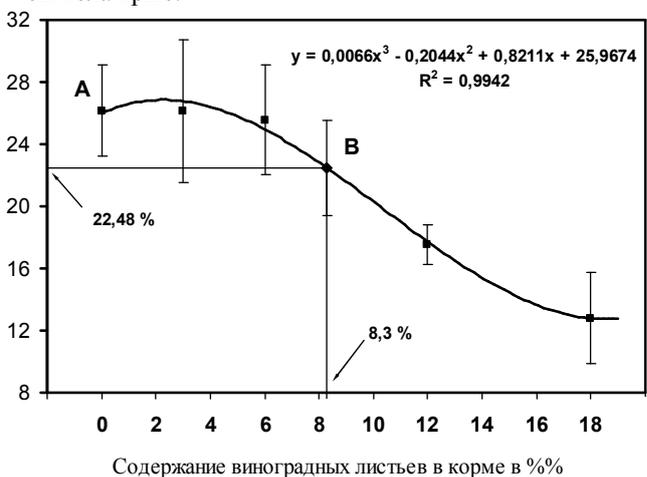


Рис. 2. Расчёт максимального содержания муки из виноградных листьев в корме, не вызывающего значимого снижения прироста массы тела белых крыс.

Используя это уравнение, мы рассчитали величину максимального содержания виноградной муки в комбикорме, не вызывающее значимое снижение прироста массы тела крысы. Эта величина составила 8,3%, что значительно превышает требуемый уровень ввода виноградной муки 1,7%.

Таким образом, использование виноградной муки в составе комбикорма позволит существенно повысить резистентность животных к неблагоприятным факторам среды, и это будет способствовать улучшению экономических показателей животноводства.

Ранее нами [15, 16] было показано, что с помощью экструдирования можно производить кормовые средства с использованием влагосодержащих продуктов. В процессе экструдирования теряется часть влаги, что позволяет получать кормовые продукты, не требующие сушки, либо требующие незначительного досушивания. Кроме того, в процессе экструдирования разрушаются термолабильные антипитательные и токсические вещества [17] и повышается санитарное качество конечных продуктов.

В связи с этим нами были разработаны зерно-виноградные смеси, в состав которых входили мука из виноградных листьев и зерно ячменя или пшеницы в соотношении 1:1 (по массе). Готовые смеси подвергали влажному экструдированию в про-



мышленном экструдере марки ЭЗ-150 производства компании "Бронто" АО "Черкасыэлеватормаш". Получали экструдат, который содержал более 30% влаги. Поэтому его досушивали до влажности менее 9%, используя в качестве сушильного агента воздух при температуре +80°C. После измельчения экструдатов получали зерно-виноградную муку, физико-технологические характеристики которой представлены в табл. 3.

Как видно из данных табл. 3, при тонком помоле ЗВЭ из этих экструдатов получается высокодисперсная мука, обладающая неудовлетворительной сыпучестью. Это требует в дальнейшем осуществлять более грубое дробление (до крупки), что повысит сыпучесть продукта.

Таблица 3
Физико-технологические показатели
Зерно-виноградных экструдатов (ЗВЭ)

Показатель	Ячмень+ ВМ	Пшеница+ ВМ
Влага, %	7,6	6,8
Угол откоса, град.	50,6	50,0
Сыпучесть, см/с	0,68	0,69
Объемная масса, кг/м ³	450	460

Определение содержания питательных веществ в ЗВЭ было осуществлено по таким показателям как общей протеин по Кьельдалю, жир экстракционным методом по Сокслету и сырая клетчатка экстракционно-весовым методом [18].

Соответствующие результаты представлены в табл. 4. Из которых видно, что использование муки из виноградных листьев увеличивает на 5,6-7,8% содержание белка, на 20,8-23,8% содержание жира и на 25,6-50,0% содержание клетчатки.

Таблица 4
Некоторые данные о химическом составе экстрактов зерна и ЗВЭ (среднее из 3-х определений)

Показатели, %	Ячмень		Пшеница	
	ЗЭ	ЗВЭ	ЗЭ	ЗВЭ
Протеин	10,3	11,1	10,8	11,4
Клетчатка	4,3	5,4	2,4	3,6
Жир	2,4	2,9	2,1	2,6

Опыты по кормлению были поставлены на белых крысах-самцах в возрасте 3 месяца, средней массой 193±3 г. Крыс разделили на 3 группы:

- 1-ая (контроль) получала стандартный полнорационный комбикорм;
- 2-ая (опыт 1) получала 75% комбикорма + 25% ячменно-виноградного экструдата;
- 3-ая (опыт 2) получала 75% комбикорма + 25% пшенично-виноградного экструдата.

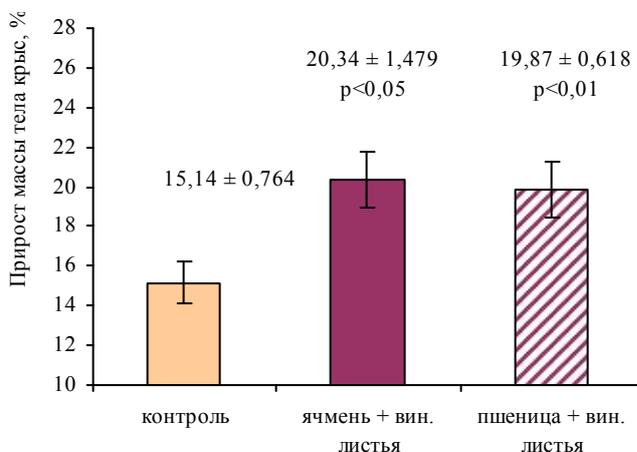


Рис. 3. Относительный прирост массы тела крыс, получавших ЗВЭ.

Животных взвешивали в первый день опыта и спустя 10 дней. Соответствующие результаты представлены на рисунке, из которого видно, что оба экструдата достоверно увеличивают прирост живой массы (в среднем на 30-35%), причем существенной разницы между "ячменным" и "пшеничным" экструдатом не отмечено.

Таким образом, использование в составе комбикормов ЗВЭ позволяет существенно повысить эффективность кормления животных за счет обогащения рациона белком, жиром и витамином Р.

Учитывая доступность виноградных листьев, их общее количество на виноградниках Украины (за год до 250 тыс.т) и ввод в состав комбикормов в количестве 12,5% новой кормовой добавки, можно рассчитывать возможное производство ЗВЭ (до 400 тыс.т/год) и общее количество комбикормов, содержащих такие экструдаты (до 3 млн.т/год). Экономика использования виноградных листьев складывается из экономии зерна (до 200 тыс.т в год) и повышения эффективности кормления на 30-35%. Несомненно, что те небольшие затраты на сбор листьев винограда и их экструдирование с зерном с лишвой окупаются стоимостью только сэкономленного зерна. Главным доходом от использования ЗВЭ станет, безусловно, прирост животноводческой продукции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Березовская Н.Н. Витамин Р (полифенолы). В кн.: "Витамины" / Под. ред. М.И. Смирнова. – М.: Медицина, 1974. – С. 415-432.
2. Тутельян В.А., Батулин А.К., Мартинчик Э.А. Флавоноиды: содержание в пищевых продуктах, уровень потребления, биодоступность // Вопросы питания. – 2004. – т. 73, № 6. – С. 43-48.
3. Andersen O.M., Markham K.R. Flavonoids: chemistry, biochemistry and application // Taylor and Francis CRC Press. – 2005. – 1256 p.
4. Miller N.J., Ruiz-Larrea M.B. Flavonoids and other plant phenols in the diet: their significance as antioxidants // J. Nutr. And Environ. Med. – 2002. – V. 12, № 1. – P. 39-51.
5. Middleton E., Kandaswami C., Theoharides T. The effect of plant flavonoids on mammalian cells: Implications for inflammation, heart disease and cancer // Pharmacol. Rev. – 2000. – V. 52, № 4. – P. 673-751.
6. Aviram P., Fuhrman B. Polyphenolic flavanoids inhibit macrophage – mediated oxidation of LDL and attenuate atherogenesis // Atherosclerosis. – 1998. – V. 37, № 1. – P. 45-50.
7. Левицкий А.П., Воскресенский О.Н., Носийчук С.В. Роль полифенолов пищи в формировании местной неспецифической резистентности тканей ротовой полости // Вісник стоматології. . 2005. – № 3. – С. 2-8.



8. Владимиров Ю.А., Проскурина Е.В., Демин Е.М. и др. Дигидрокверцетин (таксифолин) и другие флавоноиды как ингибиторы образования свободных радикалов на ключевых стадиях апоптоза // Биохимия. – 2009. – Т. 74, № 3. – С. 372-379.
9. Скидан М.И., Скидан К.В., Демьяненко С.А., Левицкий А.П. Остеопротекторное действие кверцетина на зубочелюстную систему крыс при токсическом гепатите на фоне кишечного дисбиоза // Вісник стоматології. – 2010. – № 5. – С. 42-45.
10. Вороніна Л.М., Загайко А.Л., Кравченко Г.Б. та ін. Порівняльний аналіз біологічної активності субстанцій, отриманих з насіння винограду різних сортів // Медична хімія. – 2008. – Т. 10, № 2. – С. 67-70.
11. Левицкий А.П., Макаренко О.А., Крисюн І.І. Спектрофотометричний аналіз флаваноїдів цитрусових // Медична хімія. – 2009. – Т. 11, № 1. – С. 116-119.
12. Тутельян В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации // Вопросы питания. – 2009. – Т. 78, № 1. – С. 4-15.
13. Калашиников А.П., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие) / Под ред. Н.И. Клейменова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
14. Плишков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. – М.: Колос, 1975. – 496 с.
15. Егоров Б.В., Гончаренко В.В., Хоренжий Н.В. Экструдирование комбикорма на основе люцерновой резки // Хранение и переработка зерна. – 2004. – № 9. – С. 37-39.
16. Егоров Б.В., Бурдо О.Г., Гончаренко В.В., Хоренжий Н.В. Экструдирование при переработке кормов повышенной влажности // Хранение и переработка зерна. – 2005. – № 9. – С. 33-37.
17. Левицкий А.П., Чайка И.К., Ходаков И.В. и др. Кормовая ценность зерно-виноградных экструдатов // Зернові продукти і комбікорми. – 2010. – № 1. – С. 32-34.
18. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений; под ред. А.И. Егорова. – 3-е изд. – Л.: ВО "Агропромиздат", 1987. – 430 с.

Поступила 12.2010

Адрес для переписки:

ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039



УДК 636:664.871:635.658

А.А. КОЧЕТОВА, к.т.н., доцент, Е.Е. ВОЕЦКАЯ, к.т.н., доцент, А.В. МАКАРИНСКАЯ, к.т.н., доцент,
А.И. ШАРОВА, научн. сотр. ПНИЛ

Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса

ВЛИЯНИЕ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ

В материалах статьи приведены характеристика различных подкислителей (органических кислот) и их эффективность использования в составе комбикормов, а также результаты влияния экструдирования зерновых смесей с добавлением 0,1% водных растворов подкислителей на содержание водорастворимых и легкогидролизуемых фракций углеводов в экструдатах. Изучено влияние подкислителей на изменение общей кислотности зерновых экструдатов в процессе хранения в нерегулируемых условиях. Установлено, что при производстве престартерных комбикормов для поросят-отъемышей лучше в качестве подкислителя использовать 0,1% раствор уксусной и соляной кислот в соотношении 1:1.

Ключевые слова: зерно, подкислители, органические кислоты, легкогидролизуемые углеводы, экструдирование.

In the Content article shows the characteristics of different acidulants (organic acids) and their efficiency of use in animal feed, as well as the results of impact-extruded grain mixtures with the addition of it 0.1% aqueous solutions of acidulants on the content of soluble carbohydrates and legkogidrolizuemyh factions in extrudates. The influence of acidulants on the change in the total acidity of cereal extrudates during storage in a deregulated environment. Established that the production Prestarter feed for piglets weaned better use as an acidifier 0,1% solution of acetic and hydrochloric acids at a ratio of 1:1.

Key words: grain, acidulants, organic acids, legkogidrolizuemye carbohydrates, extrusion.

Насыщение внутреннего рынка мясом и мясными продуктами отечественного производства зависит от уровня развития сектора животноводства, в котором приоритетная роль принадлежит свиноводству. Из практики известно, что эффективность свиноводства во многом определяется выходом продукции на одну свиноматку и уровнем конверсии кормов. В промышленных условиях выращивания свиней отмечаются случаи, когда падеж существенно превосходит технологические нормативы, что в условиях современной рыночной экономики может приводить к серьезным последствиям, вследствие получивших в последнее время большого распространения желудочно-кишечных и респираторных болезней (соответственно 53 и 27% от всех заболеваний). Это связано не только с физиологическими особенностями свиней, но и технологией выращивания, которая приводит к стрессовым ситуациям, сры-

вам адаптационных способностей в результате наличия условно-патогенной микрофлоры (колибактерии, сальмонеллы и др.), которые в условиях стресса способны вызывать эпизоотические процессы [1, 2].

Субклинические бактериальные заболевания желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) не позволяют добиться максимальной продуктивности животных, что требует поиск новых технологий и разработок различных форм препаратов в качестве альтернативы антибиотикам. Использование некоторых антибиотиков в странах ЕС запрещено еще с 1-го июля 1999г., а в Дании, Швеции и некоторых других странах введен запрет на все антибиотики, применяемых в качестве стимуляторов роста. В Швейцарии после аналогичного запрета количество резистентных штаммов бактерий резко сократилось, но при этом число зарегистрированных случаев диареи у свиней возросло в несколько раз, а показатели продуктивности только