

антидисбіотичну дію і борошна із виноградного листа, так, на фоні дисбіозу це дозволяє в 1,6 раз підвищити приріст маси лабораторних тварин у порівнянні з 2-ю групою.

За результатами проведеної роботи можна зробити наступні висновки.

1. Природне та антропогенне навантаження на організм сільськогосподарських тварин та птиці потребує зміни підходів до організації годівлі, невід'ємним складником є фізіологічно функціональна дія корму.

2. Використання борошна із виноградних вичавків при виробництві комбікормової продукції має не тільки економічну, екологічну доцільність, висока біологічна цінність продукту дозволяє розширити спектр властивостей готової продукції, тому актуальними є подальші дослідження щодо визначення фізіологічно функціональної дії вказаних побічних продуктів.

#### Література

1. Офіційний сайт Державного комітету статистики України. Електронний ресурс, режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
2. Гайнетдинов М.Ф. Рациональное использование отходов пищевой промышленности в животноводстве [Текст] . – изд. 2-е, доп. и перераб. – Россельхозиздат, 1978. – 199 с.
3. Кондратьев Д. В. Разработка способов получения экстрактов из виноградных выжимок и их применение в технологии хлебобулочных изделий профилактического назначения: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.01. / Д.В. Кондратьев; ГОУ ВПО Моск. гос. ун-т пищ. пр-в. – Москва, 2009. – 23 с.
4. Крусир Г.В. Твердые отходы – экологические аспекты винодельческих предприятий / Г.В. Крусир, И.Ф. Соколова // Екологічна безпека. – 2012. – № 2. – С. 112 – 115.
5. Карунский А.И. Эффективность использования виноградных выжимок при производстве комбикормов / А.И. Карунский, О.П. Дашковская, А.П. Иванов // Наукові праці. Вип. 24. – Одеса, 2003. – С. 193–196.
6. Левицкий А.П. Кормовая ценность зерно-виноградных экструдатов / А.П. Левицкий, И.К. Чайка, И.В. Ходаков и др. // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – № 1. – С. 32–34.
7. Кузнецова В.Ю. Вивчення біологічно активних речовин *vitis vinifera* та створення на їх основі лікарських засобів: автореф. дис. канд. фармац. наук: 15.00.02 / В.Ю. Кузнецова; Нац. фармац. ун-т. – Харків, 2006. – 19 с.
8. Левицкий А.П. Структура и функции растительных полифенолов / Вісник стоматології. – 2010. – № 5. – С. 18 – 20.
9. Донченко Л.В. Технология пектина и пектинопродуктов: Учеб. пособие. М.: ДеЛи, 2000. – 225 с.
10. Сухенко Ю.Г., Сухенко В.Ю., Бородіна М.В. Механізована лінія для виготовлення пектиновмісних паст лікувально-профілактичного призначення. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://elibrary.nubip.edu.ua/7182/1/sug.pdf>
11. Andrei Sturza. Sweet products with grape anthocyanins extracts use as a natural food colorant / Journal of food and packaging science, technique and technologies. – 2012. – N1. – P. 37–41.
12. Гіашвілі М.Д. Розробка біотехнології отримання кормового білкового продукту з виноградних вичавок: Автореф. дис. д-ра техн. наук: 03.00.20 / М.Д. Гіашвілі; УААН. Ін-т винограду і вина Магарач. – Ялта, 2001. – 28 с.
13. Кондратьев Д.В. Разработка способов получения экстрактов из виноградных выжимок и их применение в технологии хлебобулочных изделий профилактического назначения: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.01 / Д.В. Кондратьев; ГОУ ВПО Моск. гос. ун-т пищ. пр-в. – Москва, 2009. – 23 с.

УДК [636.085.55:636.5] : [664.849-027.332:635.64]

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕЦЕПТУРЫ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ КУР-НЕСУШЕК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТХОДОВ КОНСЕРВНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Егоров Б.В., д-р техн. наук, профессор, чл.-кор. НААН Украины, Малаки И.С., аспирант  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*В статье приведена поэтапная схема производства томатной кормовой добавки с использованием томатных выжимок и исследованы ее показатели качества. Также разработаны рецепты комбикормов*

мов для кур-несушек с вводом томатной кормовой добавки и проведена биологическая оценка на лабораторных животных.

*The article describes a phased scheme of tomato feed additive using tomato pomace and investigated its performance quality. Also developed recipes feed for laying hens with the introduction of tomato feed additive and biological evaluation conducted on laboratory animals.*

Ключевые слова: томатные выжимки, экструдирование, добавка, показатели качества, рецепт, биологическая оценка.

Ежегодно в мире производится свыше 610 млн. т комбикормов, а потребность уже сегодня составляет около 1 млрд. 180 млн. т в год. Украина по различным оценкам производит приблизительно 5 млн. т комбикормов, а потребность в них составляет около 15 млн. т в год. Птицеводство является наиболее динамично развивающейся отраслью сельского хозяйства, о чем свидетельствует структура производства комбикормов в нашей стране. Оно менее капиталоемкое, отдача корма у птицы в 3...4 выше, чем у свиней, КРС и овец, как результат – себестоимость мяса птицы самая низкая, что является основополагающим фактором для повышения спроса на этот продукт. Только за последнее десятилетие численность поголовья сельскохозяйственной птицы возросла в 1,5 раза и стремительно набирает обороты [3, 5, 6].

Украинское птицеводство развивается по многим направлениям: традиционно – это производство яиц и мяса бройлеров, а также производство продукции уток, гусей, индюков, страусов, фазанов. Особое место в питании человека занимают куриные яйца, производство которых стремительно набирает обороты [6]. Только за последнее десятилетие, производство куриных яиц увеличилось на 69 % [3].

Однако, несмотря на высокие темпы развития, украинские птицеводы сталкиваются с рядом проблем, решение которых позволит вывести данный сектор агропромышленного комплекса на новые вершины. Прежде всего, необходимо решить проблему оптимизации использования злаковых культур, а именно снизить долю хлебных злаков в рационах птицы. Также остро стоит проблема расширения ассортимента кормовой базы для производства комбикормов, использования более дешевого кормового сырья с целью снижения себестоимости готовой продукции [5-7]. На сегодняшний день возникает проблема при кормлении птицы, а именно ночью в период овуляции несушка сталкивается с дефицитом кальция, что приводит к снижению яйценоскости, ухудшается качество яиц и увеличивается их количество с деформированной скорлупой. В таких условиях птица вынуждена использовать кальций из собственных резервов, и, как следствие – нехватка кальция в костях приводит к рахиту [7-9].

Вместе с тем, по данным международной организации ФАО, ежегодно увеличивается производство свежих томатов в нашей стране. Если еще в 2002 г. Украина выращивала 1,3 млн т. томатов, то в 2012 г. эта цифра уже достигла 2,3 млн. т. [4].

Вместе со свежими овощами увеличился также объем выпуска томатной консервной продукции и отходов, которые получают при их производстве. Самый большой сектор переработки томатов занимает томатная паста, кетчуп и сок томатный, с объемами производства – 82, 79 и 74 тыс. т соответственно. Количество получаемых отходов при этом составляют 5...6,5 % при производстве пасты, кетчупа и соусов, и около 10 % при производстве томатного сока [1, 2]. Поэтому актуальным для консервной промышленности является проблема утилизации отходов томатной консервной продукции в виде томатных выжимок, которые характеризуются богатым химическим составом и очень короткими сроками хранения в силу своих неудовлетворительных физических свойств, а именно высокой влажности – до 70% [10-12].

Увеличить срок хранения отходов можно путем использования химического консервирования, замораживания или применения тепловой обработки.

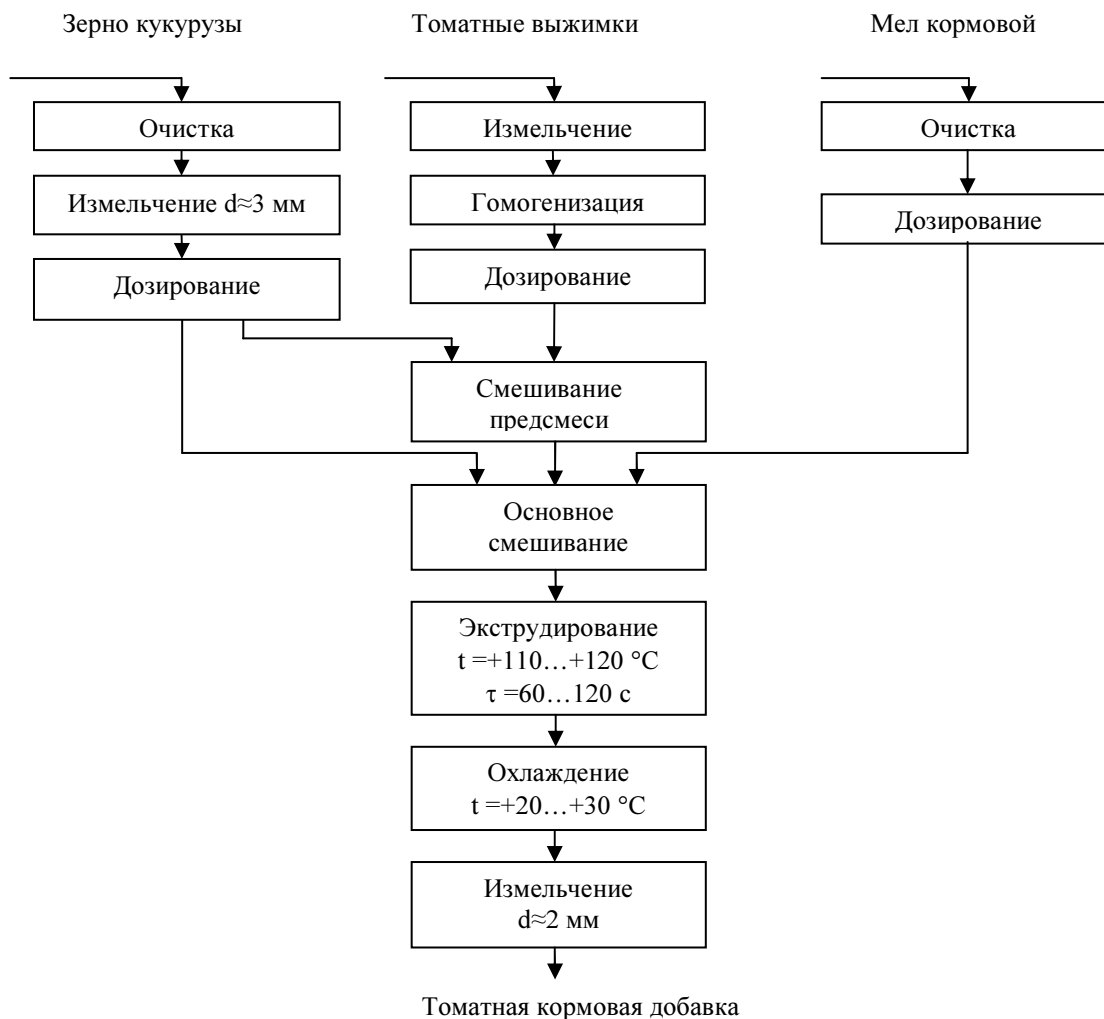
Замораживание не применяется из-за высокой стоимости энергоносителей, сложности процесса хранения и транспортировки отходов к месту их переработки.

Химическое консервирование позволяет также увеличить сроки хранения отходов повышенной влажности. Однако такой метод может применяться ограничено из-за высоких медико-биологических требований к конечному продукту [15].

Учитывая положительное воздействие тепловой обработки на физико-химические свойства пищевых отходов повышенной влажности, необходимым условием переработки томатных выжимок является выбор наиболее оптимального способа тепловой обработки. Наиболее рациональным способом обработки до недавнего времени считалась сушка томатных выжимок до влажности 8...14 % и использование в кормлении животных и птицы в виде кормовой муки. Однако такой способ не нашел широкого применения в комбикормовой промышленности из-за высокой стоимости – большие затраты электроэнергии и топлива делают его чересчур дорогим и не выгодным [12, 15].

Нами был разработан технологический способ производства томатной кормовой добавки, который заключается в экструдировании смеси зерновых компонентов, томатных выжимок и минерального сырья (рис. 1). В процессе экструдирования происходит адиабатическое расширение экструдата, что приводит к

испарению избыточного количества влаги, в связи с чем влажность снижается с 16...18 % до 10...12 %. Поэтому использование томатных выжимок в качестве увлажнителя смеси позволит снизить затраты на увлажнение продукта перед экструдированием. К тому же применение процесса экструдирования позволит повысить питательную ценность кормов и усвояемость питательных веществ [13, 14].



**Рис. 1 – Поэтапная схема производства томатной кормовой добавки (ТКД)**

Томатную кормовую добавку готовят следующим образом: зерно кукурузы очищают от примесей, измельчают в молотковой дробилке (сито  $\varnothing$  3 мм), полученную крупку дозируют, измельчают на волчке томатные выжимки до размеров частиц 2...3 мм, гомогенизируют и дозируют, очищают мел кормовой и дозируют. Для образования предсмеси, сдозированную кукурузу и томатные выжимки в соотношении 1:1 смешивают в фаршемешалке в течение 180 с (частота вращения рабочего органа  $1,33 \text{ с}^{-1}$ ). Полученную предсмесь смешивают с остальными зерном кукурузы и мелом кормовым в смесителе периодического действия с лопастным перемешивающим устройством в течение 120...180 с. Полученную кормовую смесь экструдировать при температуре  $+110...+120 \text{ }^\circ\text{C}$  и давлении 2...3 МПа, охлаждают до  $+20...+30 \text{ }^\circ\text{C}$  и измельчают в молотковой дробилке до размеров частиц 2...3 мм.

В табл. 1 представлены результаты изменения физических свойств томатной кормовой добавки в процессе экструдирования.

Опытные образцы ТКД исследовали по показателям, которые в наибольшей степени характеризуют технологические свойства готовой продукции, а именно углом естественного откоса, сыпучестью, объемной массой, а эффективность процесса экструдирования оценивали по удельным затратам электроэнергии, индексу расширения экструдата, степени декстринизации крахмала и массовой доли влаги.

**Таблица 1 – Изменение физических свойств томатной кормовой добавки в процессе экструдирования (n = 3, P≥0,95)**

Показатели	Томатная кормовая добавка		
	До обработки	После обработки	Изменения
Массовая доля влаги, %	17,7	11,6	-34,5
Угол естественного откоса, град	35,0	39,0	+11,4
Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	665,0	450,0	-32,3
Сыпучесть, см/с	13,6	8,2	-39,7
Модуль крупности, мм	1,8	1,2	-33,3
Степень декстринизации крахмала, %	56,2		
Индекс расширения экструдата	2,1		
Удельные затраты электроэнергии, кВт*ч/т	16,0		

Как свидетельствуют результаты исследования физических свойств опытных образцов ТКД (табл. 1), в процессе экструдирования значительно снижается массовая доля влаги опытных образцов, а именно на 34,5 %, что положительно с точки зрения перспективы их дальнейшего хранения. Угол естественного откоса увеличивается на 11,4 %, сыпучесть уменьшается на 39,7 %, а объемная масса уменьшается на 32,3 %.

При экструдировании ТКД степень декстринизации крахмала составляет 56,2 %, при рекомендуемом значении не менее 55 %, удельный расход электроэнергии – 16 кВт\*ч/т, а индекс расширения экструдата – 2,1. Низкие степень декстринизации крахмала и индекс расширения экструдата можно объяснить образованием в процессе экструдирования белково-углеводных комплексов.

При помощи программного комплекса «Корм Оптима Эксперт» были рассчитаны рецепты комби-

**Таблица 2 – Рецепты и питательность полнораціонних комбикормов для кур-несушек 48 недель и более**

Компоненты	Содержание, %	
	№1	№2
Пшеница	12,10	19,50
Кукуруза экструдированная	47,83	23,65
ТКД	-	25,00
Отруби пшеничные	9,96	5,90
Шрот соевый СП 46 %	0,94	-
Шрот подсолнечный СП 43 %, СК 13 %	17,49	18,48
Монохлорид лизина 98 %	0,27	0,25
Соль поваренная	0,11	0,02
Монокальцийфосфат	1,43	1,55
Мел кормовой	3,00	2,50
Известняковая мука	5,87	2,15
Премикс П 1-1	1,00	1,00
<b>Питательность</b>		
Обменная энергия, Ккал/100 г	260	260
Массовая доля, %:		
влаги	10,41	10,20
сырого протеина	15,00	15,00
сырой клетчатки	4,63	4,69
лизина	0,69	0,65
метионина+цистина	0,54	0,54
кальция	3,70	3,87
фосфора	0,70	0,70
натрия	0,10	0,10
Стоимость комбикорма, грн/т	2199,00	2112,00

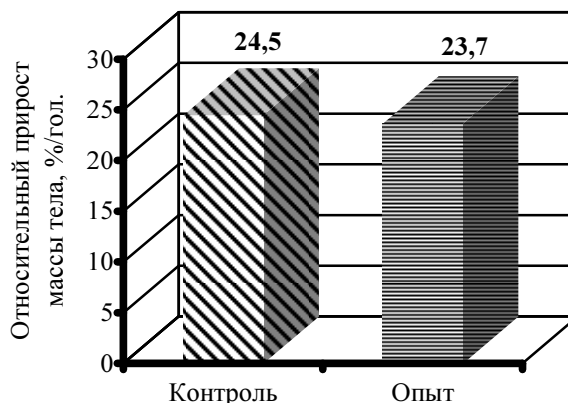
кормов для кур-несушек возрастом 48 недель и более (табл. 2). Рецепт комбикорма № 1 является традиционным рецептом для кур яйценоских линий, в состав которого вводили экструдированную кукурузу, а в состав комбикорма № 2 вводили ТКД.

Как видно из табл. 2 рецепт комбикорма (№2), в состав которого вводили ТКД, по основным показателям не отличается сильно от контроля (№1), а имеющиеся отклонения находятся в пределах ошибки опыта.

Приведенные стоимостные показатели рассчитанных рецептов комбикормов показывают целесообразность ввода ТКД в состав комбикормов для кур-несушек, а именно ввод 25 % ТКД позволяет сэкономить до 87 грн/т готового комбикорма.

Кормовая ценность ТКД была определена на белых крысах линии Вистар (самцы в возрасте 3 месяца со средней массой 201,8 г). Животные были разделены на 2 группы по 5 крыс: 1 группа (контроль) получала комбикорм №1 с экструдированной кукурузой, 2 группа (опыт) получала комбикорм №2 с ТКД. Крыс взвешивали в первый день опыта и на пятнадцатый день (то есть продолжительность опыта составляла 14 дней).

На рис. 2 представленный относительный прирост массы тела лабораторных крыс в течение эксперимента.



**Рис. 2 – Относительный прирост массы тела лабораторных крыс в течение эксперимента**

Как видно из рис. 2 относительный прирост массы тела лабораторных крыс в контрольной и опытной группе находятся в пределах ошибки опыта. Проведение биологической оценки томатной кормовой добавки показало возможность ее использования при производстве комбикормов для сельскохозяйственной птицы.

По окончании работы можно сделать следующие выводы:

- наиболее целесообразным способом переработки томатных выжимок является их совместное экструдирование в смеси с зерновыми компонентами и минеральным сырьем;
- использование томатных выжимок при производстве томатной кормовой добавки уменьшает расходы на закупку сырья и затраты связанные с увлажнением смеси перед экструдированием;
- использование мела кормового в составе добавки в связанном состоянии позволит обеспечить организм птицы кальцием в соответствии с физиологическими потребностями;
- проведение процесса экструдирования улучшило физические свойства и повысило питательную ценность томатной кормовой добавки;
- введение 25 % ТКД в состав комбикорма не снизило его питательности по сравнению с контролем, а это означает, что использование комбикорма с ТКД в кормлении птицы способен обеспечить ее организм всеми необходимыми питательными веществами в соответствии с физиологическими потребностями;
- полученная томатная кормовая добавка позволит решить проблему утилизации побочных продуктов консервной промышленности высокой влажности, снизить затраты на их переработку, расширить ассортимент сырьевой базы для птицеводства, а также решить проблему кальциевого дефицита у птицы и снизить затраты на производство комбикормов.

### Литература

1. Державна служба статистики України. Рослинництво України 2012. Статистичний збірник. Київ — 2013.
2. Статистичний бюлетень «Виробництво промислової продукції за видами в Україні». Київ. – 2012 р.
3. Державна служба статистики України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <<http://www.ukrstat.gov.ua/>>.
4. Food and agriculture organization of the united nations [Электронный ресурс] / Режим доступа: <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>.
5. Інновації в птахівництві: ефективність, продуктивність, якість // Аграрний тиждень. – 2013. – № 35 – 36(275). – С. 24–27.
6. Буряк Р.І. Тенденції розвитку галузі птахівництва в умовах трансформації економіки / Р.І. Буряк // Сучасне птахівництво. – 2009. – №9–10. – С. 7–13.
7. Esmail S.H.M. How nutrition affects egg quality / S.H.M. Esmail // Poultry international. – 2003. – V. 42. – №3. – P. 32–34.
8. Егоров Б.В. Обоснование проблемы рационального обеспечения птицы минеральными веществами / Б.В. Егоров, И.С. Рягузова // Тези доповідей П'ятої Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і студентів «Проблеми формування здорового способу життя у молоді». – Одеса. – 2012. – С. 35

9. Егоров Б.В. Целесообразность использования кальцийсодержащих веществ при производстве комбикормов для сельскохозяйственной птицы / Б.В. Егоров, И.С. Рягузова // Тези доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів «Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі». – Харків: ХДУХТ. – 2013. – Ч. 1. – С. 74.
10. Волкова Н. Екологічна проблема сучасності / Н. Волкова, Л. Степанець, С. Потапенко, Л. Купчик // Харчова і переробна промисловість. – 2009. – № 9–10 (356–357). – С. 25–26.
11. Егоров Б.В. Перспективы использования побочных продуктов консервных производств / Б.В. Егоров, И.С. Малаки // Зернові продукти і комбикорми. – 2013. – № 4(52). – С. 28–32.
12. Коробко В.Н. Отходы плодоовощного производства – резерв укрепления кормовой базы животноводства / В.Н. Коробко // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 1. – С. 53–55.
13. Краус С.В. Экструзионная обработка – возможности расширения ассортимента зерноперерабатывающих предприятий / С.В. Краус, В.А. Бутковский. – М.: ГИОРД, 2004. – 250 с.
14. Егоров Б.В. Эффективный способ подготовки компонентов комбикормов / Б.В. Егоров, А.П. Левицкий, А.П. Лапинская, И.С. Малаки // Зернові продукти і комбикорми. – 2013. – №3(51). – С. 36–38.
15. Холодный Л.П. Изучение химического состава нестандартного сырья и отходов консервного производства [Электронный ресурс] / Л.П. Холодный, Н.В. Рогова, Л.М. Юрчишина – Режим доступа: <[http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik\\_131/55.pdf](http://khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_131/55.pdf)>.

УДК[636.085.55-027.2:628.1.033]:636.5

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМБИКОРМА В СОВРЕМЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Егоров Б.В., д-р техн. наук, профессор, Кузьменко Ю.Я., аспирант  
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*В статье рассмотрены проблемы полноценного кормления птицы современных пород и кроссов, обснованы новые подходы в кормлении сельскохозяйственной птицы.*

*The problems of modern nutrition poultry breeds and crosses, developed new approaches in feeding poultry.*  
Ключевые слова: птица, кормление, комбикорм, вода, показатели качества.

Новое столетие – эра фундаментальных исследований по физиологии и биохимии кормления птицы. В рационах птицы важно использовать новые нетрадиционные виды зерновых кормов (сорго, рапс, чумиза, пайза, горох, тритикале) и побочные продукты перерабатывающих производств с целью удешевления рецептов и рационального использования кормовых ресурсов.

Специалисты отрасли птицеводства надеются также на успехи в области биотехнологии и трансгенеза. Во-первых, биотехнология нужна для повышения резистентности птицы в будущем. Во-вторых, в ближайшей перспективе населению Украины предоставляется возможность получать не просто пищевые или диетические продукты, а продукты с функциональными свойствами. Например, уже сегодня ряд птицефабрик Украины предлагают яйцо с повышенным содержанием йода, селена, витаминов и пониженной концентрацией холестерина.

Птицеводство – динамичная отрасль, она менее капиталоемкая и более мобильная, если рынок требует уменьшения продуктов птицеводства.

Одним из основных факторов, влияющих на комплекс хозяйственно полезных признаков птицы, по праву считается рациональное кормление и максимальное удовлетворение ее потребностей в питательных веществах.

До недавнего времени при организации кормления птицы основное внимание уделялось белковому питанию. В то же время недостаток в рационах обменной энергии часто бывает причиной низкой продуктивности птицы по сравнению с дефицитом аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов. Следовательно, содержание обменной энергии в рационах является основным фактором, определяющим расход кормов. Поэтому энергетическому питанию птицы следует придавать не меньшее значение, чем белковому.

Способность корма обеспечивать организм энергией имеет очень важное значение для характеристики его питательной ценности. Энергия, необходимая для обеспечения процессов жизнедеятельности