

кальция, и т.д. могут препятствовать усвоению корма или эффективному поглощению лекарственных препаратов, вакцин, витаминов и др.

Кроме того в кормлении птицы как правило рассматривают качественно-количественные характеристики комбикормов, кормовых добавок и кормовых препаратов. При этом питьевая вода рассматривается как необходимое условие содержания сельскохозяйственной птицы. Исходя из вышеприведенного анализа, на наш взгляд воду питьевую необходимо рассматривать как один из элементов кормовой среды сельскохозяйственной птицы. Именно сбалансированность кормовой среды является основой эффективного птицеводства.

#### Литература

1. Яблонский П., И снова о воде / П. Яблонский // Животноводство России. – 2011. – № 4. – С. 35–38.
2. Киркпатрик К. Качество воды / К. Киркпатрик, С. Флеминг // Эффективне птахівництво. – 2012. – № 10. – С. 40–46.
3. Свеженцов А.И. Корма и кормление сельскохозяйственной птиц [Монография] / А.И. Свеженцов, Р.М. Урдзик, И.А. Егоров. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2006. – 384 с.
4. Ястребов К.Ю. Ще раз про воду / К.Ю. Ястребок // Эффективне птахівництво. – 2013. – № 4. – С. 23–25.
5. Кавтарашвили А. Обмен воды и потребность в ней птицы / А. Кавтарашвили // Эффективне птахівництво. – 2013. – № 1 – С. 32–37.
6. Ташбулатов А. Как подкисление питьевой воды влияет на пищеварение птицы? / А. Тушбулатов // Птицеводство. – 2013. – № 5. – С. 16–18.
7. Кавтарашвили А. Качество воды – важнейшее условие для здоровья и продуктивности птицы / А. Кавтарашвили // Птицеводство. – 2013. – № 7. – С. 29–31.
8. Лемешева М.М. Годівля сільськогосподарської птиці / М.М. Лемешева. Суми: «Слобожанщина». – 2013. – 152 с.
9. Брылин А.П. Чистая вода залог здоровья и высокой продуктивности птицы / А.П. Брылин // Птицеводство. – 2009. – № 2. – С. 12–13.
10. Фисинин В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, И.Ф. Драганов – ГЭОТАР-Медиа, – 2011. – 352 с.
11. Шевченко А.И. Организация кормления птицы / А.И. Шевченко // Эксклюзивные технологии. – 2012. – № 2 (17). – С. 42–45.
12. Рекомендации специалистов группы компаний «Единство». Организация кормления птицы // Корми і факти. – 2012. – № 3 (19). – С. 13–15.
13. Околелова Т.Л. Качественная вода – залог успеха в птицеводстве [Электронный ресурс] / Т.Л. Околелова, О.А. Проскуракова, Е.Н. Григорьева и др. / Отраслевой портал webPticeProm – Режим доступа: <<http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1211041926>>.

УДК [636.085.55–03:363.085.4]:579

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМБИКОРМОВ

Воецкая Е.Е., канд. техн. наук, доцент, Евдокимова Г.И., канд. техн. наук, доцент,  
Макарянская А.В., канд., техн. наук, доцент, Зверькова Н.П., студентка  
Одеськая национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

*В материалах статьи приведены исследования качественного и количественного состава микрофлоры различных видов сырья и влияние режимов и сроков хранения на его качество.*

*The article discusses the analysis of the qualitative and quantitative composition of microflora of various types of raw materials and the influence of modes and terms of storage on the quality.*

Ключевые слова: комбикорм, кормовое сырьё, микрофлора, хранение.

Для реализации заданий интенсивного животноводства и птицеводства очень важно, чтобы комбикорма были не только сбалансированы по содержанию основных питательных и биологически активных веществ, но и соответствовали гигиеническим требованиям, которые выдвигаются к безопасным и качес-

твенным кормам. Ветеринарно-санитарное качество комбикормов во многом зависит от микробиологических показателей исходного сырья, хотя и другие факторы, в том числе и технологические, могут оказывать на него определенное влияние. Ветеринарно-санитарное качество корма – это отсутствие в нем патогенных бактерий, плесени и токсинов, которые несут значительную угрозу здоровью и продуктивности животных [1, 2].

Качество комбикормов определяется качеством начальных компонентов. Большая часть кормового сырья подлежит влиянию факторов риска, которые существенно влияют на продуктивность и безопасность животноводства и птицеводства. К таким факторам риска можно отнести, в первую очередь, наличие плесневых грибов, зараженность зерна и кормов в процессе хранения патогенными микроорганизмами, которые, попадая в организм животных с кормами, могут вызывать расстройства желудочно-кишечного тракта.

Для производства комбикормов используют различные виды сырья: сырье растительного, животного и минерального происхождения, в которых преобладает множество микроорганизмов.

Сырье растительного происхождения может служить источником заражения эпифитными и фитопатогенными микроорганизмами. Эпифитные микроорганизмы находятся на поверхности сырья и питаются продуктами жизнедеятельности растений, выделяемыми на поверхность своих тканей. К ним относят *Erwinia herbicola*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor* и т.д. Фитопатогенные микроорганизмы проникают во внутренние части растений и, развиваясь, вызывают заболевания растений, угнетают и губят их. Зерновое сырье заражается различными вредоносными микроорганизмами еще на стадии роста на полях. Поэтому вопросы повышения качества сырья и комбикорма в процессе его производства и потребления являются наиболее актуальными [3].

Сырье животного происхождения заражается различными вредоносными микроорганизмами на стадии транспортировки и хранения и может быть источником заражения *Clostridium sporogenes*, *C. putrificum*, *Clostridium putrificans*, *Clostridium Perfringens*, *C. botulinum*., виды *Lactobacteriaceae*, *Achromobacter*. Так же в сырье могут находиться условно-патогенные и патогенные бактерии: *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Clostridia*, *Listeria*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Bacillus*, *Pasteurella*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Yersinia*. Патогенные стафилококки являются причиной различных заболеваний животных, кроме того они вырабатывают энтеротоксины, которые при определенных условиях могут вызвать кормовые и пищевые интоксикации, что приводит к снижению эффективности комбикормов при их скармливании животным и птице. В связи с этим при обнаружении патогенных стафилококков в сырье и комбикормах они подлежат обеззараживанию. Для обеззараживания сырья и комбикормов применяют различные способы тепловой обработки: влаготепловую обработку, микронизацию, экструдирование, гранулирование [3, 4].

Продукты обмена и жизнедеятельности самих микроорганизмов изменяют кормовые свойства продукта. Грибы при интенсивном развитии снижают качество и кормовую ценность сырья и комбикормов. В процессе жизнедеятельности грибов накапливаются продукты распада белков, жиров, углеводов, изменяющие запах и вкус корма. Липазы грибов расщепляют свободные жирные кислоты и глицерин, протеазы разрушают белки до аммиака. Снижаются уровень белкового азота, незаменимых аминокислот, а также переваримость белка. Разрушаются или становятся недоступными для животных витамины группы В, жирорастворимые – А, Е и Д. Снижаются содержание сухого вещества и масса продукта. При жизнедеятельности микроорганизмов, в том числе грибов, потери массы зерна составляют 2 % от общей массы.

Под воздействием токсигенных штаммов грибов сырье и комбикорма не только теряют кормовую ценность, но и становятся токсичными для животных. Поступление микотоксинов в организм животных даже в малых, недиагностируемых дозах, вызывает значительное снижение продуктивности животных. Микотоксины ухудшают использование протеина и минеральных веществ комбикорма, тормозят синтез белков, ослабляют иммунную систему организма и действие вакцин, вызывают нарушения в органах и тканях, а так же отравления различной степени. Наличие микотоксинов в кормах представляет большую опасность не только для животных, но и для здоровья человека, так как некоторые из них, в частности, афлатоксины, являются канцерогенами. Ущерб от микотоксинов огромен, поэтому во многих странах проводят детальные исследования для разработки практических мер по их профилактике [4].

К сожалению, арсенал средств, которые бы устранили проблему после появления микотоксинов, весьма невелик, и ни один из способов не решает проблему микотоксинов полностью. В связи с этим для обеспечения высокого качества кормов важно не допускать образования токсинов. Поэтому наиболее действенным и экономически эффективным методом предотвращения поражения корма является поддержание правильного режима хранения сырья в сочетании с применением небольших доз ингибиторов плесени – специальных кормовых добавок, которые используются для предотвращения заражения фура-

жного зерна, других видов кормового сырья и готового комбикорма плесневыми грибами в период их хранения.

Исходя из вышеизложенного, цель данной работы состояла в исследовании свойств кормового сырья, оказывающих влияние на качество комбикормов.

Показатель количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ) – наиболее распространенный микробиологический показатель. Он применяется в пищевой и комбикормовой промышленности как показатель санитарного состояния производства. Идентификация качественного состава микрофлоры является показателем безопасности, так как присутствие патогенных микроорганизмов или повышенное содержание условно-патогенных, в сравнении с допустимой нормой, может быть причиной отравлений.

Состав микробиоты комбикормов в первую очередь определяется микрофлорой перерабатываемых компонентов. Поэтому для правильной оценки безопасности комбикормов проводят микробиологический контроль, как комбикормов, так и исходных компонентов, а также изменение микробиоты в зависимости от условий и продолжительности хранения.

На первом этапе работы определяли изменения качественного и количественного состава микрофлоры кормового сырья в процессе хранения.

Объектами исследований были выбраны следующие виды сырья: пшеница, кукуруза, ячмень шелушенный, отруби пшеничные, шрот подсолнечный, жмых соевый, мясокостная, рыбная и известняковая мука. Все образцы хранили в крафт-мешках в нерегулируемых условиях при средней температуре  $t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi = 60\text{...}70\%$  и регулируемых условиях – в термостате при температуре  $t = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi = 55\%$ .

Анализ обсемененности образцов проводили перед закладкой на хранение, а также через каждый месяц в течение всего времени хранения. Пробы исследуемых образцов отбирали в стерильную посуду в асептических условиях, исключающих микробное загрязнение сырья и комбикормов из окружающей среды. Качественный и количественный состав микробиологических и санитарных показателей, к которым относятся мезофильные аэробные и факультативно-анаэробные микроорганизмы (МАФАНМ), бактерии группы кишечной палочки БГКП, условно-патогенные, к которым относится *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*, патогенные микроорганизмы, плесневые грибы и дрожжи определяли путем высевания на питательные среды с последующим культивированием и характеристикой [5, 6].

Результаты микробиологических показателей исследуемых образцов в зависимости от условий хранения приведены в таблицах 1, 2.

**Таблица 1 – Микробиологические показатели сырья при хранении в нерегулируемых условиях при  $t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi = 60\text{...}70\%$**

Образец	Состав микрофлоры (КОЕ/г $\times 10^3$ )							
	МАФАНМ				Микромицеты			
	Продолжительность хранения, мес							
	0	1	2	3	0	1	2	3
Пшеница	2,50	5,00	7,00	9,00	0,20	0,40	5,90	9,30
Кукуруза	7,00	9,00	14,00	24,00	0,30	0,45	0,60	0,80
Отруби пшеничные	12,00	18,00	23,00	27,00	0,70	0,80	1,10	1,50
Ячмень б/п	3,00	5,60	10,00	12,00	0,10	0,20	0,30	0,50
Шрот подсолнечный	0,50	0,60	0,75	0,80	0,05	0,10	0,40	0,60
Жмых соевый	0,60	0,65	0,80	0,90	0,30	0,50	0,76	0,95
Известняковая мука	8,00	9,00	15,50	27,00	0,40	0,50	0,60	0,80
Мясокостная мука	50,00	110,00	160,00	190,00	0,20	0,30	0,50	0,70
Рыбная мука	40,00	90,00	130,00	180,00	0,10	0,16	0,70	0,90

Данные, характеризующие динамику микрофлоры сырья, изменяются в зависимости от условий и продолжительности хранения. При исследовании состава микрофлоры сырья установлено, что основным представителем микрофлоры в пшенице, кукурузе, отрубях пшеничных и ячмене без пленок является неспорозная грамотрицательная палочка *Erwinia herbicola* – представитель эпифитной микрофлоры зерна. Процент бактерий *Erwinia herbicola* от общего количества всех бактерий составлял 70...80%, что свидетельствует о доброкачественности и свежести зерна, которое использовали при производстве комбикормов. Из спорообразующих бактерий обнаружена группа *Bacillus subtilis* – licheniformis, относите-

льное содержание которых составляет 15...17 % от общего количества бактерий. Из микромицетов, перед закладкой на хранение были выявлены полевые плесневые грибы родов *Cladosporium*, *Alternaria*, *Rhizopus* и незначительное количество неидентифицированных грибов. Присутствие дрожжей не выявлено ни в одном из исследуемых образцов.

**Таблица 2 – Микробиологические показатели сырья при хранении в регулируемых условиях при  $t = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $\phi = 55\%$**

Образец	Состав микрофлоры (КОЕ/г $\times 10^3$ )							
	МАФАНМ				Микромицеты			
	Продолжительность хранения, мес.							
	0	1	2	3	0	1	2	3
Пшеница	2,50	5,80	8,30	10,50	0,20	0,70	6,20	10,40
Кукуруза	7,00	10,50	16,50	27,00	0,30	1,80	4,90	6,00
Отруби пшеничные	12,00	21,00	26,00	29,00	0,70	1,60	1,70	3,10
Ячмень б/п	3,00	6,00	9,00	14,00	0,10	0,35	0,70	0,86
Шрот подсолнечный	0,50	0,70	0,80	0,90	0,05	0,20	0,50	0,80
Жмых соевый	0,60	0,80	0,85	0,95	0,30	0,50	0,80	0,98
Известняковая мука	8,00	45,00	55,00	60,00	0,40	0,60	0,75	0,94
Мясокостная мука	50,00	180,00	230,00	300,00	0,20	0,50	0,80	0,96
Рыбная мука	40,00	100,00	150,00	240,00	0,10	0,65	0,90	0,94

Как показали исследования, наименьшая обсемененность микроорганизмами наблюдается в шроте подсолнечном и жмыхе соевом, наибольшая – в мясокостной и рыбной муке. Эти компоненты вследствие высокой гигроскопичности являются оптимальной питательной средой для развития различных микроорганизмов. Из зернового сырья наибольшей обсемененностью отличаются пшеничные отруби. Это объясняется тем, что при подготовке зерна к помолу и в процессе помола наибольшее количество микроорганизмов переходит в отруби.

Одним из основных факторов, оказывающих влияние на рост и развитие микрофлоры кормового сырья при хранении, является относительная влажность воздуха, которая находится в прямой зависимости от температуры. Результаты микробиологического контроля показали, что во всех исследуемых образцах, которые хранили при температуре  $t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $t = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi = 60\text{...}70\%$ , количество бактерий и микромицетов увеличивается, особенно значительно при температуре  $t = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Возможно, это связано с созданием благоприятных условий для развития клеток, которые находились в стадии анабиоза, а также интенсивного роста и размножения уже существующих.

В процессе хранения сырья наблюдается не только количественное изменение микроорганизмов, но и изменение их качественного состава. Так, содержание *Ergwinia herbicola* к трем месяцам хранения снижается на 60...70 %, что является естественным для зерновых продуктов в процессе хранения. Что касается спорообразующих бактерий, то их содержание при хранении оставалось практически на одном уровне. Меняется состав грибной флоры. Так, количество полевых плесеней рода *Cladosporium*, *Trihoderma*, *Alternaria* снижается, по сравнению с начальным, и к трем месяцам хранения их содержание составляло 10...15 % от общего содержания микромицетов во всех образцах. Постоянными представителями грибной микрофлоры становятся грибы рода *Aspergillus* и *Penicillium*.

Во всех исследуемых видах сырья кишечная палочка, сальмонеллы, стафилококк, протей, сульфид-редуцирующие клостридии не обнаружены.

На втором этапе работы для оценки качества сырья определяли изменения массового содержания влаги и общей кислотности в процессе хранения. Исследования проводили в течение 45 дней, контролируя показатели через каждые 15 дней, в нерегулируемых условиях при средней температуре  $t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi = 60\text{...}70\%$  и регулируемых условиях – в термостате при температуре  $t = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\phi = 55\%$ .

На рисунках 1, 2 приведены кривые изменения массовой доли влаги и общей кислотности различных видов сырья.

Анализ результатов показал, что в процессе хранения сырья в нерегулируемых условиях массовое содержание влаги увеличивается во всех образцах на протяжении 15 дней (рис. 1). После 15 дней устанавливается равновесная влажность. Наибольший прирост наблюдается в известняковой муке – 52,9 %, а наименьший в кукурузе – 2,7 %, что можно объяснить различной крупностью и сорбционными свойствами сырья.

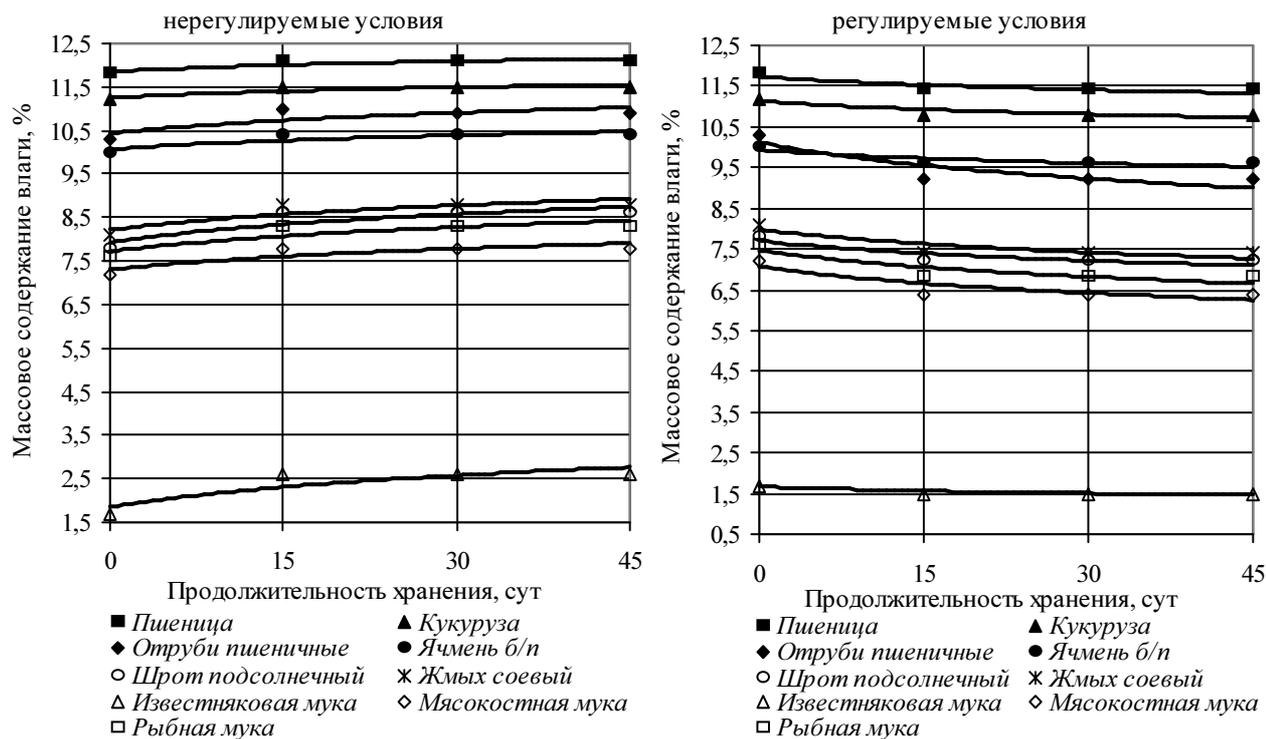


Рис. 1 – Изменения массовой доли влаги кормового сырья в процессе хранения

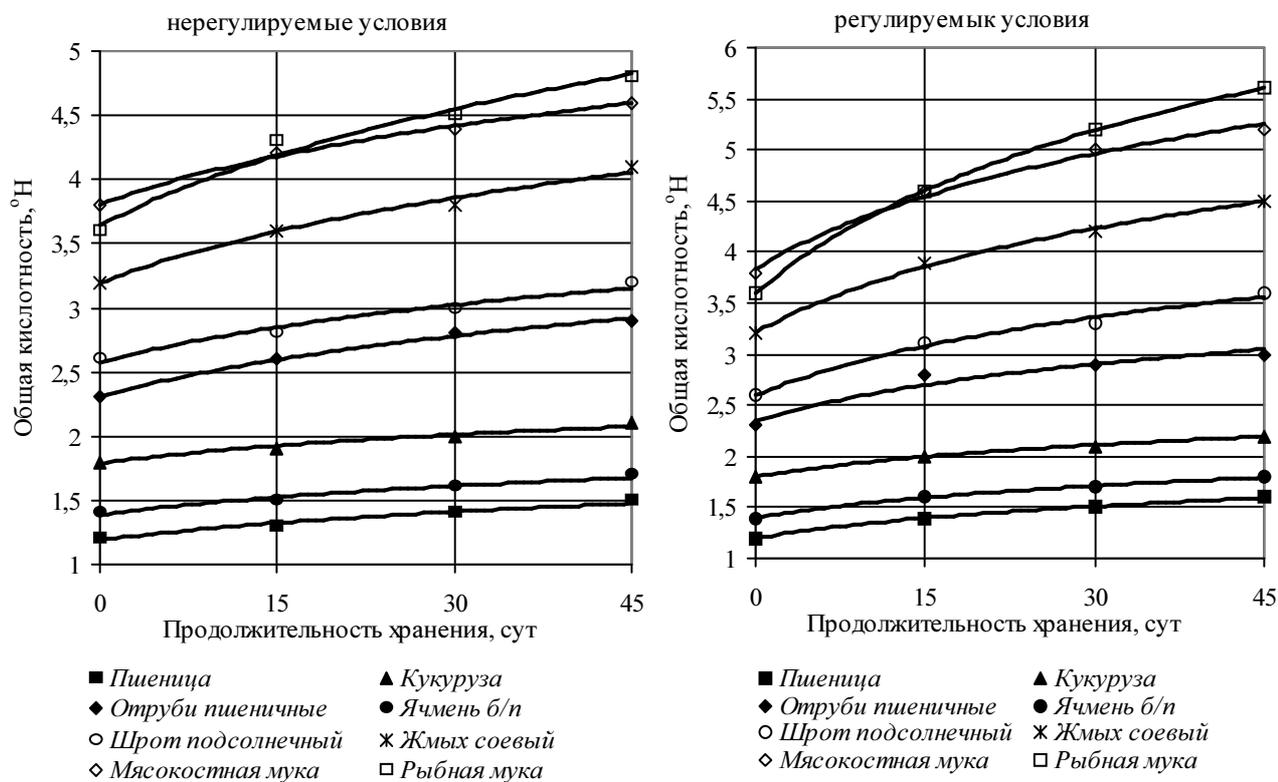


Рис. 2 – Изменения общей кислотности кормового сырья в процессе хранения

При хранении в регулируемых условиях массовое содержание влаги во всех образцах уменьшается и после 15 дней хранения не изменяется. Это объясняется тем, что при температуре  $t = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi = 55\%$  происходит естественное подсушивание продукта. Наибольшие изменения отмечались в мясокостной муке, в которой массовое содержание влаги в процессе хранения уменьшилось на 10,5 %.

Исследование изменений общей кислотности сырья показало (рис. 2), что в процессе хранения исследуемых образцов происходит увеличение общей кислотности как в регулируемых, так и нерегулируемых условиях, которое объясняется протеканием окислительных процессов, обусловленных доступностью кислорода воздуха с расщеплением жиросодержащих веществ и образованием жирных кислот. Наибольшие изменения наблюдались у образцов сырья, которые хранили при повышенной температуре ( $t = +30$ ). В этих условиях интенсивность протекания окислительных процессов возрастает. Наибольший прирост общей кислотности наблюдался в жмыхе соевом (40,6 %), рыбной муке (40,0 %), шроте подсолнечном (38,4 %) и мясокостной муке (36,8 %), что объясняется повышенным содержанием жира в них по сравнению с другими компонентами. Однако, значения общей кислотности во всех образцах не превышали предельно-допустимых норм.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

для обеспечения санитарного качества комбикормов необходимо проводить ветеринарно-санитарный контроль сырья;

на интенсивность развития микроорганизмов в кормовом сырье влияют условия его хранения;

в процессе хранения различных видов кормового сырья наблюдается не только количественное изменение микромицетов, но и изменение их качественного состава;

сырье для производства комбикормов можно хранить при температуре  $+15^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi = 60\text{...}70\%$  в течение 3-х месяцев без ухудшения его ветеринарно-санитарного качества.

#### Література

1. Андреев Н.Д., Соколов В.В., Спичкин И.П. Ветеринарно-санитарные правила к производству комбикормов // Мукомольно-элеваторная и комбикормовая промышленность. – М.:1981. – С. 15 – 17.
2. Атражева Т. Ветеринарно-санитарная оценка комбикормов, используемых в кормлении свиней // В кн.: Пути повышения качества продуктов животноводства и их ветеринарно-санитарная оценка. – Киев – 1981. – С. 130 – 131.
3. В. Афонюшкин, Е. Храпов, О. Мишукова. Изучение видового разнообразия микрофлоры зерна [Электронный ресурс] – Режим доступа: <<http://webpticeprom.ru/ru/articles-veterinary.html>>
4. Обеззараживание и повышение качества сырья и комбикормов на различных стадиях их переработки и потребления. Обзорная информация, серия: Комбик., пром-сть, – М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1992. – 36 с.
5. ДСТУ ISO 6887–1:2003, Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин.
6. ДСТУ ISO 11290–1:2003. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин.

УДК [636.085.553-021.4:66.083]:636.2

## ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОЇ ДІЇ КОМБІКОРМОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ІЗ ВКЛЮЧЕННЯМ ВОЛОГИХ КОРМОВИХ ТРАВ У ГОДІВЛІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Хоренжий Н.В., канд. техн. наук, доцент  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

*У статті проаналізовано сучасний стан скотарства в Україні. Наведено рецепти та обґрунтовано принципову схему виробництва екструдованих комбикормів-концентратів для молодняка великої рогатої худоби, досліджено зміну їх якісних показників при зберіганні та встановлено високу зоотехнічну ефективність.*

*In this article is analyzed the current state of animal husbandry of Ukraine. There are developed recipes and reasonably principal scheme of the extruded animal concentrates feed production for young cattle, , investigated the change of quality indicators in storage and a high efficiency of livestock.*

Ключові слова: велика рогата худоба, комбикорм-концентрат, люцернова різка, каротин, екструдвання.