

DOI 10.25741/2413-287X-2022-03-3-170

УДК 636.087.22; 636.087.74

# КУКУРУЗНЫЙ ЭКСТРАКТ В КОРМАХ

**В. ГОЛЬДШТЕЙН**, канд. техн. наук, **Н. ЛУКИН**, д-р техн. наук, ВНИИ Крахмалопродуктов — филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха»

**О. РАДИН**, канд. с.-х. наук, президент Ассоциации предприятий глубокой переработки зерна «Союзкрахмал»  
E-mail: vniik@arrisp.ru

*Кукурузный экстракт может использоваться в качестве ценного источника питательных веществ — как компонент корма для КРС, мясной птицы, рыбы. Установлена эффективность применения жидкого и сгущенного кукурузного экстракта при силосовании зеленой массы и рисовой соломы. Использование сгущенного кукурузного экстракта в кормовых смесях выгодно экономически, так как его протеин в 3–5 раз дешевле протеина зерновых культур.*

Ключевые слова: кукурузный экстракт, корм, КРС, мясная птица, молодь рыб, силос.

Кукурузный экстракт — это побочный продукт переработки зерна кукурузы на крахмал, крахмалопродукты и другую продукцию глубокой переработки. Получают экстракт путем замачивания кукурузы в 0,15–0,25%-ном растворе сернистой кислоты или 0,3–0,45%-ном растворе метабисульфита натрия (раствор пиросульфита натрия) при температуре 48–52 °С в течение 40–50 ч. Это необходимо для обеспечения эффективности измельчения зерна и отделения основных частей: зародыша, крахмала, клетчатки и глютена. В процессе замачивания мембраны клеток, например, зародыша становятся пористыми, и растворимые вещества — минеральные соли, растворимые углеводы, белки, аминокислоты (7,5–8,8% СВ зерна) — переходят в замочную воду. Кроме того, создаются благоприятные условия для молочнокислого брожения. Массовая доля молочной кислоты составляет 10–17% СВ экстракта. Жидкий экстракт выпаривают под разрежением на выпарных установках до содержания сухих веществ 35–48%.

Сгущенный кукурузный экстракт применяется для производства сухого кукурузного корма и в качестве компонента для приготовления питательных сред в различных микробиологических производствах [2]. Ассоциация AAFCO внесла сгущенный кукурузный экстракт в список продуктов животноводства как компонент корма. Его химический состав представлен в таблице.

Цвет экстракта может быть от желтого до коричневого. Соотношение аминного азота к общему азоту по Кьельдалю варьирует в пределах 0,32–0,48 в зависимости от сорта и качества кукурузного зерна. Массовая доля витаминов в 1 г СВ экстракта составляет, мкг: рибофлавина — 3–8, ниацина — 540–790, пантотеновой кислоты — 12–21, пиридоксина — 18–170, биотина — 0,1–0,3.

*Corn extract can be used as a valuable source of nutrients in diets for cattle, meat-type poultry, fish. The efficiency of liquid and concentrated form of the extract as the ingredients of silages based on green grass and rice straw was proved. The use of concentrated corn extract in diets is cost effective due to 3-5-fold cheaper protein as compared to the cereal proteins.*

Keywords: corn extract, feed, cattle, meat-type poultry, fish fry, silage.

## Химический состав сгущенного кукурузного экстракта (на СВ)

Показатель	Массовая доля
Влага, %	45–55
Общий азот по Кьельдалю в пересчете на белок, %	20,7–28,5
Аминный азот по Ван-Слайку, %	1,0–1,8
Перевариваемый протеин, % к общему белку	80–82
Жир, %	0,002–0,006
Редуцирующие сахара, %	0,1–11,0
Сера, %	0,2–0,4
Молочная кислота, %	5–17
Зольность, %	9–10
Органические кислоты, %	0,1–0,3
Железо, %	0,01–0,04
Фосфор, %	0,6–2,8
Кальций, %	0,5–1,2
Калий, %	1,0–1,8

Массовая доля инозитола — 1,2–3,0 мг в 1 г СВ, причем значительная его часть находится в виде фитина.

Побочным продуктом предприятий, специализирующихся на глубокой переработке кукурузы, является глютенный корм, который представляет собой высушенную смесь мезги и сгущенного кукурузного экстракта. В 1 кг кукурузного глютенного корма содержатся 13 МДж обменной энергии и 1,2 корм. ед.; в 1 кг сгущенного кукурузного экстракта — соответственно 11,4 МДж и 1,14 корм. ед. Массовая доля белка и фосфора в сгущенном кукурузном экстракте позволяет исключить из рациона при откорме скота на жоме синтетические

азотофосфорные добавки, а скармливание экстракта вместе с мелассой повышает молочную продуктивность коров и темпы роста бычков [1, 6]. Скармливание бычкам на откорме жома с консервированным кукурузным экстрактом ускоряет у них обменные процессы, это способствует увеличению продуктивности и, соответственно, получению большего количества говядины более высокого качества [6].

Применять сгущенный кукурузный экстракт в кормовых смесях экономически выгодно, поскольку его протеин в 3–5 раз дешевле протеина зерновых культур [7]. Включение экстракта из расчета 1,5 кг на одну лактирующую корову в сутки в рацион, содержащий 30–35% концентратов, позволяет повысить в нем уровень сырого протеина на 4,8–26,0%, переваримого — на 4,8–17,4%, при этом среднесуточный удой молока увеличивается на 7,4%, в результате рентабельность производства молока повышается на 8,2%. Использование жидкого кукурузного экстракта при силосовании зеленой массы при расходе 15 л/т улучшает качество силоса благодаря повышению питательной ценности на 0,03 ЭКЕ, что положительно сказывается на продуктивности скота [4]. Силосование свежей рисовой соломы с внесением сгущенного кукурузного экстракта в соотношении 3:1 или 4:1 и инокулянта молочнокислых бактерий из расчета 50 мл/кг свежего корма ( $1 \times 10^6$  КОЕ/г) позволило через 60 сут значительно увеличить массовую долю белка и молочной кислоты и снизить содержание нейтральной детергентной и кислой детергентной клетчатки [10]. При силосовании зеленой массы внесение жидкого кукурузного экстракта из расчета 15 мл/кг увеличивает содержание сухого вещества силоса на 6,5%, массовую долю сырого протеина — на 10%, редуцирующих сахаров — на 93%. Концентрация молочной кислоты повышается в 3 раза при снижении концентрации уксусной кислоты в 2 раза и масляной — в 3,5 раза. Улучшение качества силоса благодаря внесению кукурузного экстракта увеличивает среднесуточный прирост живой массы телят на 10,5% [6].

Сухой кукурузный экстракт эффективно применяется и в рационах рыб. Так, в кормах для семейства карповых (*Labeo rohita*) им возможно заменить до 75% рыбной муки с сохранением приростов массы рыб. Содержание белка и липидов в тушке рыбы, выращенной на кормах с экстрактом, было значительно выше, чем на рационах с рыбной мукой [8]. При откорме мальков тилапии ввод в комбикорма 20% сухого кукурузного экстракта как источника растительного белка повышает усвояемость питательных веществ корма, включая белок и жиры; увеличивает живую массу и удельную скорость роста рыб; снижает коэффициент конверсии корма [9]. В качестве эталонного рациона использовали комбикорм с содержанием 28% сырого протеина и 368 ккал/100 г обменной энергии. Ввод в состав полнорационных комбикормов для цыплят-бройлеров в период выращивания

с 4 по 42 сутки сгущенного кукурузного экстракта в дозе 4,8 и 6,5% повысил конечную живую массу на 1,9–4,4% в сравнении с аналогами из контрольной группы, в рационе которых не использовался кукурузный экстракт. В результате рентабельность производства цыплят-бройлеров в опытных группах была выше на 2,3–3,5 абс. %, чем в контрольной группе, за счет снижения стоимости рационов и увеличение конечной живой [3].

Таким образом, кукурузный экстракт может использоваться в качестве ценного источника питательных веществ в кормах для КРС, мясной птицы и рыбы.

#### Литература

1. Эффективность использования подсгущенного кукурузного экстракта в рационах крупного рогатого скота / П. И. Афанасьев [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2011. — Т. 5. — С. 61–62.
2. Гольдштейн, В. Г. Побочные продукты крахмалопаточного производства — кормовые компоненты / В. Г. Гольдштейн, Н. Д. Лукин, О. И. Радин // Комбикорма. — 2018. — № 7–8. — С. 54–56.
3. Свистунов, А. А. Применение кукурузного экстракта в кормлении цыплят-бройлеров / А. А. Свистунов // Международный научно-исследовательский журнал. — 2021. — № 11 (113). — С. 178–186. — DOI: 10.23670/IRJ.2021.113.11.03.
4. Использование отечественного консерванта экстракта кукурузного жидкого для улучшения качества и питательности силоса / Г. А. Симонов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2010. — № 3 (27). — С. 112–113.
5. Влияние консерванта-обогапителя на качество силоса / Г. А. Симонов [и др.] // Достижения науки и техники АПК. — 2011. — № 1. — С. 57–58.
6. Сорокина, Н. Н. Кукурузный экстракт в рационах бычков при жомовом откорме / Н. Н. Сорокина, П. И. Афанасьев // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 11. — С. 71–73.
7. Трусов, О. Н. Молочная продуктивность коров при использовании в рационах подсгущенного кукурузного экстракта / О. Н. Трусов, П. И. Афанасьев // АгроЭкоИнфо. — 2016. — № 2. — С. 8.
8. Chovatiya, S. G. Evaluation of corn steep liquor as a supplementary feed for *Labeo rohita* (Ham.) fingerlings / S. G. Chovatiya, S. S. Bhatt, A. R. Shah // Aquaculture International volume. — 2011. — Vol. 19. — P. 1–12. — DOI: 10.1007/s10499-010-9336-5.
9. Evaluation of corn steep powder as a protein source of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* diet / D. Hermawan [et al.] // Jurnal Akuakultur Indonesia. — 2021. — Vol. 20. — Iss. 2. — P. 115–129. — DOI: 10.19027/jai.20.2.115-129.
10. Effect of different levels of corn steep liquor addition on fermentation characteristics and aerobic stability of fresh rice straw silage / X. Li [et al.] // Animal Nutrition. — 2016. — Vol. 2. — Iss 4. — P. 345–350. — DOI: 10.1016/j.aninu.2016.09.003. ■