

## **ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОРМОВ ИЗ КУКУРУЗЫ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ ПО ПРОГРЕССИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОГО РЕГИОНА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Начиная с 1988 г. в хозяйствах Могилевской области, располагаемых в восточном регионе Республики Беларусь, кукурузу стали возделывать по прогрессивной (зерновой) технологии. Эта технология, основанная на применении при посеве раннеспелых сортов и гибридов, широкорядного способа сева, пониженных норм высева семян, сеялок точного высева, научно-обоснованной системы применения удобрений и средств защиты от вредителей, болезней и сорняков, а также прогрессивных способов уборки и заготовки кормов, соответствует биологическим особенностям данной культуры и применяется во всех высокоразвитых странах мира.

Как показала практика передового опыта и наши исследования проведенные на Могилевской областной сельскохозяйственной опытной станции (1988 – 1992 гг.) и агробиостанции «Любуж» МГУ им. А.А. Кулешова (1995 – 1997 гг.) благодаря прогрессивной технологии можно получать от 39,4 до 85,8 ц/га зерна кукурузы в перерасчете на стандартную влажность. Общий выход кормовой продукции, в данном случае, составляет от 82 до 191,6 ц/га корм. ед. Такая технология возделывания позволяет получать в условиях восточного региона Республики Беларусь початки восковой спелости зерна, что обеспечивает максимальный сбор кормовой продукции с единицы земельной площади.

В настоящее время существует несколько технологий уборки кукурузы, возделываемой по прогрессивной технологии, в том числе и ряд энергосберегающих [8]. Они находят применение в колхозах и госхозах, других сельскохозяйственных предприятиях Могилевской области. Это следующие технологии уборки и приготовления кормов:

- традиционная технология, при которой измельчается вся надземная масса растений силосоуборочными комбайнами и укладывается в силосные сооружения;
- уборка кукурузы в початках самоходным комбайном КСКУ-6 «Херсонец-200», который за один проход убирает спелую кукурузу с очисткой или без очистки початков от оберток, скашивает и измельчает стебли с метелкой и листьями для приготовления силоса;
- уборка кукурузы с обмолотом початков зерноуборочными комбайнами со специальными приспособлениями к комбайнам;
- уборка с измельчением всей биомассы силосо-уборочными комбайнами, оснащенными рекктерами с последующей сушкой и гранулированием на агрегатах АВМ 1,5А, ОПК-2А и др.;
- энергосберегающие механизированные технологии консервирования наиболее питательной части кукурузы: а) консервирование целого или измельченного влажного зерна, б) консервирование влажных початков целых или измельченных.

В зависимости от способов уборки и технологии приготовления кормов практический интерес представляет знание химического состава отдельных компонентов кукурузы с тем, чтобы балансировать эти корма необходимыми питательными веществами. Поэтому нами при постановке полевых опытов с кукурузой на Могилевской областной сельскохозяйственной опытной станции, начиная с 1988 г. отбирались растительные образцы не только с опытных посевов, но и в ряде хозяйств Могилевской области, занимающихся внедрением прогрессивной технологии. Образцы с отдельных частей кукурузы во время уборки урожая отбирались в хозяйствах: колхозе «Заря» и экспериментальной базе «Глуск» Глусского района, колхозе им. Карла Маркса Костюковичского района, колхозах «60 лет БССР» и XXI съезд Мстиславского района. В 1995 – 1997 гг. растительные образцы отбирались с опытных участков кукурузы, возделываемой на агробиостанции «Любуж» МГУ им. А.А. Кулешова.

Кроме определения химического состава в свежих растительных образцах, анализировались и силосованные корма из кукурузных початков с обертками и зерна в хранилищах 1, 3, 4, 6 колхоза XXII съезда КПСС Кричевского района. Сортовой состав анализируемых образцов кукурузы был следующий: Молдавский 257 СВ, Бемо 181 СВ, Бемо 182 СВ.

Химический анализ кормов проводился на Могилевской областной проектно-изыскательной станции химизации сельского хозяйства и в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.

Лабораторные анализы по определению питательности кормов определяли следующим образом: определение влаги по ГОСТ 27548-87, общий азот – по Кьельдалю, сырой жир – по С.В. Рушковскому, сырую золу – по ГОСТ 26226-84, сырую клетчатку – по Ганнебергу-Штоману, кальций – комплексно-метрическим методом (титрование по индикатору флуорексону), фосфор – по ГОСТ 26657-85, калий – на пламенном фотометре, каротин – по Цирелю.

Содержание в компонентах урожая кукурузы аминокислот проводилось на автоматическом анализаторе аминокислот Т-339 чехословацкого производства. Для подготовки проб использовался классический метод Мура и Стейна.

Результаты анализов, полученные в разные годы, нами усреднены и представлены в табл. 1,3. Данные по силосованным кормам приведены в табл. 2.

Следует отметить, что не во все годы в Могилевской области климатические условия благоприятствуют вызреванию кукурузы. В отдельные годы кукуруза ко времени уборки достигала только фазы молочно-восковой спелости зерна. В благоприятные же годы при возделывании тех же гибридов кукуруза ко времени уборки достигала фазы восковой спелости зерна.

В результате и питательность кормов, продуктивность кукурузы различные. Например, в полевом опыте проведенном нами на Могилевской областной сельскохозяйственной опытной станции при возделывании гибрида Молдавский 257 СВ в благоприятные 1988-1989 г. кукуруза к уборке достигла фазы восковой спелости зерна, а во влажном и холодном 1990 г. – только фазы молочно-восковой спелости. В результате, в первом случае, в 1 кг натурального корма во всей зеленой массе (стебель с метелкой, листья, початки) содержалось 0,33 корм. ед., зерноотержневой смеси без оберток (ЗСС) – 0,63, зерна – 0,85 и стеблей с метелками – 0,11 корм. ед., во втором, соответственно : 0,19 корм. ед, 0,42, 0,60 и 0,08 корм. ед.

С целью внедрения в производство быстрых и надежных методов определения питательности кормов из кукурузы нами был сделан корреляционный и регрессивный анализ полученных данных за многие годы. Анализ показал зависимость питательности кормов от сухого вещества в различных компонентах. Уравнение регрессии питательности кормов от сухого вещества имеет следующий вид:

**початки с обертками**

$$Y = 0,0189X - 0,35, \quad r = 0,75;$$

**початки без оберток**

$$Y = 0,0137X - 0,074, \quad r = 0,84;$$

**зерно кукурузы**

$$Y = 0,018X - 0,156, \quad r = 0,98;$$

**стебель с метелкой и листьями**

$$Y = 0,0046X + 0,015, \quad r = 0,96;$$

**зеленая масса всего растения**

**(стебель с метелкой, листья, початки)**

$$Y = 0,01X - 0,032, \quad r = 0,96,$$

где Y – питательность натурального корма в корм. ед.

X – содержание сухого вещества в %.

Полученные ранее во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (Россия) данные по зависимости питательности корма из кукурузы от сухого вещества незначительно отличаются от наших данных [2]. По данным этого института питательность зеленой массы кукурузы выражается формулой:

$$Y = 0,01X - 0,031.$$

Согласно их данным можно определить питательность корма и в обменной энергии (ОЭ) по формуле:

$$Y = 0,07 + 0,099X,$$

где  $Y$  – питательность натурального корма в МДж ОЭ;

$X$  – содержание сухого вещества.

С помощью отмеченных выше уравнений можно довольно быстро рассчитать питательность различных компонентов кукурузы, пользуясь лишь данными сухого вещества.

Оценивая питательность кукурузного зерна, следует отметить, что в целом по кормовым достоинствам оно превосходит такие кормовые культуры, как ячмень, озимую рожь, овес. По данным наших исследований в 1 кг зерна кукурузы в пересчете на абсолютно сухое вещество содержалось 1,52 корм. ед., в то время как ячменя – 1,44, озимой ржи – 1,38, овса – 1,14 корм. ед. Однако по содержанию в зерне белковых веществ, их качеству кукурузное зерно уступает ячменю, ржи и овсу. Это обусловлено недостатком в нем таких незаменимых аминокислот как лизин и триптофан [6].

В рациональном питании животных и птицы важно балансировать корма не только по переваримому белку, но и незаменимым аминокислотам. К ним относятся: лизин, метионин, триптофан, аргинин, гистидин, лейцин, изолейцин, треонин, фенилаланин, валин. Эти кислоты организм животного не может синтезировать из азотсодержащих веществ, поэтому они должны поступать с кормом [5, 10].

Особенно важны для сельскохозяйственных животных так называемые критические, или лимитирующие незаменимые аминокислоты – лизин, метионин и триптофан. Введение в рацион в достаточном количестве этих аминокислот повышает использование других аминокислот в организме на 20-30%, что позволяет обходиться без белков животного происхождения при том же ростовом эффекте, более экономно использовать растительные корма, сокращать на 15-20% нормы протеинового [1].

Лизин входит в состав сложных белков ядра. Эта аминокислота преобладает в белках плазмы спермы, принимает участие в синтезе гемоглобина и влияет на увеличение молочной продуктивности. При недостатке в кормах лизина ухудшается состояние животных, снижается аппетит и привес.

Метионин непосредственно влияет на синтез гемоглобина, он необходим для нормального роста волос. Недостаток его в рационе вызывает снижение привесов, ожирение печени, огрубение волосяного покрова [10].

Триптофан играет важную роль в процессе обмена веществ. Он относится к числу аминокислот, участвующих в синтезе гемоглобина. При недостатке его в рационе наблюдается помутнение хрусталика глаз, расстройство половой деятельности.

Полученные нами данные по аминокислотному составу (табл. 3) показали, что содержание в кукурузе таких аминокислот как лизин и метионин недостаточное, особенно при кормлении свиней и птицы. Количество триптофана, по данным ряда авторов [4, 7, 9], также невелико в кукурузе и составляет 0,5 г на 1 кг зеленой массы.

Кроме белковых соединений важное значение имеют минеральные вещества и витамины. Как и у других зерновых культур, зерно кукурузы бедно кальцием, но богато фосфором, оно содержит значительное количество калия, железа, но очень мало натрия и магния.

По содержанию витаминов кукуруза на корм занимает исключительное место с точки зрения физиологического воздействия на рост и воспроизводительную способность животных [3].

Таблица 1  
Химический состав отдельных компонентов кукурузы (усредненные данные по Могилевской области за 1988 – 1997 гг.)

Вид корма	Проценты										г-кг		МГ-кг	г-кг	кг-кг
	Влажность	Азот	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	ТЗВ	Кальций	Фосфор	Каротин	Леварируемые белки	Корм. ед.			
Зеленая масса всего растения (стебель с метелкой, листья, початки)	62,8	$\frac{1,28}{0,47}$	$\frac{8,19}{2,95}$	$\frac{3,40}{1,28}$	$\frac{20,10}{7,62}$	$\frac{4,20}{1,50}$	$\frac{64,12}{23,83}$	$\frac{2,00}{0,72}$	$\frac{2,34}{0,85}$	$\frac{23,22}{8,25}$	$\frac{43,97}{15,40}$	$\frac{0,84}{0,30}$			
	51,7	$\frac{1,43}{0,68}$	$\frac{8,94}{4,28}$	$\frac{3,01}{1,47}$	$\frac{15,21}{6,98}$	$\frac{2,38}{1,14}$	$\frac{70,45}{34,39}$	$\frac{0,82}{0,40}$	$\frac{2,81}{1,33}$	–	$\frac{58,60}{28,13}$	$\frac{1,02}{0,49}$			
Початки без оберток (ЗСС)	50,7	$\frac{1,44}{0,70}$	$\frac{9,00}{4,40}$	$\frac{4,23}{2,11}$	$\frac{10,22}{4,92}$	$\frac{2,12}{1,00}$	$\frac{74,43}{36,98}$	$\frac{0,55}{0,27}$	$\frac{3,07}{1,51}$	–	$\frac{59,15}{29,12}$	$\frac{1,21}{0,60}$			
	74,2	$\frac{1,22}{0,29}$	$\frac{7,63}{1,81}$	$\frac{2,39}{0,60}$	$\frac{31,49}{8,18}$	$\frac{7,90}{2,10}$	$\frac{50,58}{13,06}$	$\frac{3,69}{0,92}$	$\frac{2,36}{0,60}$	$\frac{46,57}{11,52}$	$\frac{39,89}{9,99}$	$\frac{0,54}{0,14}$			
Зерно	41,8	$\frac{1,89}{1,08}$	$\frac{11,84}{6,74}$	$\frac{5,34}{3,15}$	$\frac{2,09}{1,18}$	$\frac{1,89}{1,06}$	$\frac{78,89}{46,03}$	$\frac{0,57}{0,33}$	$\frac{3,41}{1,93}$	–	$\frac{86,95}{49,26}$	$\frac{1,52}{0,89}$			
	14,90	$\frac{1,29}{1,10}$	$\frac{8,06}{6,86}$	$\frac{3,44}{2,93}$	$\frac{10,21}{8,69}$	$\frac{2,45}{2,08}$	$\frac{75,84}{64,54}$	$\frac{0,80}{0,68}$	$\frac{2,40}{2,04}$	–	$\frac{56,40}{48,00}$	$\frac{1,09}{0,93}$			

Примечание. В числителе данные на абсолютно сухое вещество, в знаменателе – на натуральную влажность.

Таблица 2

## Химический состав силосованных кормов из кукурузы в колхозе XXII съезд КПСС Кричевского района (1990 г.)

Вид корма	Проценты										Г-КГ		КГ-КГ	
	Хранящая	Влажность	Азот	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	БЭВ	Кальций	Фосфор	Г-КГ	КГ-КГ	Г-КГ	КГ-КГ
Силосованный корм из кукурузных початков с оберткой (ЗССО)	3	56,79	$\frac{1,31}{0,57}$	$\frac{8,19}{3,56}$	$\frac{4,23}{1,83}$	$\frac{13,90}{6,01}$	$\frac{5,34}{2,31}$	$\frac{68,34}{29,53}$	$\frac{1,46}{0,63}$	$\frac{2,50}{1,08}$	$\frac{56,90}{24,46}$	$\frac{1,12}{0,48}$	Перевариваемый белок	Корм. ед.
	4	57,06	$\frac{1,32}{0,57}$	$\frac{8,25}{3,56}$	$\frac{5,13}{2,21}$	$\frac{14,47}{6,22}$	$\frac{4,48}{1,93}$	$\frac{67,68}{29,06}$	$\frac{1,47}{0,63}$	$\frac{2,83}{1,22}$	$\frac{56,60}{24,43}$	$\frac{1,13}{0,49}$		
Силосованное зерно	1	46,21	$\frac{1,36}{0,73}$	$\frac{8,52}{4,56}$	$\frac{4,58}{2,46}$	$\frac{2,20}{1,19}$	$\frac{3,54}{1,90}$	$\frac{81,17}{43,66}$	$\frac{0,66}{0,36}$	$\frac{2,77}{1,49}$	$\frac{65,60}{35,29}$	$\frac{1,50}{0,81}$		
	6	48,99	$\frac{1,45}{0,74}$	$\frac{9,06}{4,62}$	$\frac{4,72}{2,41}$	$\frac{2,09}{1,07}$	$\frac{2,88}{1,47}$	$\frac{81,24}{41,44}$	$\frac{0,62}{0,32}$	$\frac{2,90}{1,48}$	$\frac{69,80}{35,60}$	$\frac{1,51}{0,77}$		

Примечание. В числителе данные на абсолютно сухое вещество, в знаменателе – на натуральную влажность.

Таблица 3

Аминокислотный состав отдельных компонентов кукурузы  
(усредненные данные по Могилевской области за 1988 – 1992 гг.)

Вид корма	Влажность	Лизин	Гистидин	Аргинин	Аспарагиновая кислота	Треонин	Серин	Глутаминовая кислота	Пролин	Глицин	Аланин	Валин	Метионин	Изолейцин	Лейцин	Тирозин	Фенилаланин
Зеленая масса всего растения (стебель с метелкой, листья, початки)	58,8	$\frac{0,24}{1,0}$	$\frac{0,34}{1,4}$	$\frac{0,31}{1,3}$	$\frac{0,44}{1,8}$	$\frac{0,22}{0,9}$	$\frac{0,28}{1,1}$	$\frac{0,92}{3,6}$	$\frac{0,53}{2,1}$	$\frac{0,23}{0,9}$	$\frac{0,44}{1,7}$	$\frac{0,23}{0,9}$	$\frac{0,22}{0,8}$	$\frac{0,19}{0,7}$	$\frac{0,65}{2,5}$	$\frac{0,31}{1,2}$	$\frac{0,35}{1,40}$
Початки с обертками (ЗССО)	47,3	$\frac{0,28}{1,4}$	$\frac{0,35}{1,8}$	$\frac{0,32}{1,6}$	$\frac{0,44}{2,3}$	$\frac{0,26}{1,4}$	$\frac{0,30}{1,6}$	$\frac{1,16}{3,8}$	$\frac{0,70}{3,6}$	$\frac{0,26}{1,4}$	$\frac{0,54}{2,8}$	$\frac{0,28}{1,5}$	$\frac{0,24}{1,2}$	$\frac{0,21}{1,1}$	$\frac{0,61}{3,2}$	$\frac{0,29}{1,5}$	$\frac{0,30}{1,6}$
Початки без оберток (ЗСС)	45,0	$\frac{0,29}{1,6}$	$\frac{0,39}{2,1}$	$\frac{0,37}{2,0}$	$\frac{0,52}{2,9}$	$\frac{0,27}{1,5}$	$\frac{0,36}{2,0}$	$\frac{1,38}{7,6}$	$\frac{0,58}{3,2}$	$\frac{0,26}{1,4}$	$\frac{0,56}{3,1}$	$\frac{0,25}{1,4}$	-	$\frac{0,21}{1,2}$	$\frac{0,89}{4,9}$	$\frac{0,59}{3,2}$	$\frac{0,34}{1,9}$
Стебель с метелкой и листьями	76	$\frac{0,26}{0,6}$	$\frac{0,30}{0,7}$	$\frac{0,27}{0,6}$	$\frac{0,48}{1,2}$	$\frac{0,21}{0,5}$	$\frac{0,22}{0,5}$	$\frac{0,53}{1,2}$	$\frac{0,32}{0,8}$	$\frac{0,23}{0,6}$	$\frac{0,34}{0,8}$	$\frac{0,20}{0,4}$	$\frac{0,18}{0,4}$	$\frac{0,18}{0,4}$	$\frac{0,38}{0,9}$	$\frac{0,24}{0,6}$	$\frac{0,24}{0,6}$
Зерно	38,5	$\frac{0,28}{1,7}$	$\frac{0,42}{2,6}$	$\frac{0,41}{2,5}$	$\frac{0,51}{3,2}$	$\frac{0,28}{1,7}$	$\frac{0,36}{2,2}$	$\frac{1,33}{8,2}$	$\frac{0,69}{4,2}$	$\frac{0,29}{1,8}$	$\frac{0,59}{3,6}$	$\frac{0,32}{2,0}$	$\frac{0,27}{1,5}$	$\frac{0,27}{1,6}$	$\frac{0,94}{5,7}$	$\frac{0,43}{2,6}$	$\frac{0,45}{2,7}$

Примечание. В числителе – данные в % на абсолютно сухое вещество, в знаменателе – в г на 1 кг корма при натуральной влажности.

Таким образом, учитывая данные химического состава кормов из различных компонентов кукурузы и рассчитывая их питательность ускоренным методом с помощью уравнений регрессии можно балансировать корма по недостающим питательным веществам при составлении рационов для животных и птицы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. **Викторов П.И., Венедиктов А.М., Никитин А.М.** Классификация и характеристика кормов. В кн.: Кормление сельскохозяйственных животных. – М.: Росагропромиздат, 1988. – С. 9-98.
2. **Гарист А.В., Соколов В.М., Хубулава Н.М., Петлах М.М.** Определение питательности силоса и сенажа // Кормовые культуры. – 1989. – № 5. – С. 19-22.
3. **Грушка А., Грдличка И.** Химический состав и питательная ценность кукурузы. В кн.: Монография о кукурузе. – М.: Колос, 1965. – С. 640-662.
4. **Лемеш В.Ф., Шпаков А.П.** и др. Аминокислотный состав протеина кормов. – Мн.: Ураджай, 1971. – 108 с.
5. **Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов** и др. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
6. **Плешков Б.П.** Биохимия сельскохозяйственных растений. – М.: Колос, 1969. – 407 с.
7. **Попов И.С.** Аминокислотный состав кормов. – М.: Россельхозиздат, 1965. – 47 с.
8. **Технология приготовления кормов из кукурузы / Л.В. Погорелый** и др. – М.: Агропромиздат, 1987. – 287 с.
9. **Томмэ М.Ф.** Корма СССР, состав и питательность. – М.:Колос, 1964. – 448 с.
10. **Щеглов В.В.** Белковое и аминокислотное питание животных. – Мн.: Ураджай, 1974. – 208 с.

#### SUMMARY

*These are data chemical structure of fodder made of maize cultivated in the Mogilev of the Republic of Belarus.*