

УДК 636.85.552

© 2011

**В. П. Жуков**, кандидат сільськогосподарських наук

**М. Ф. Кулик**, доктор сільськогосподарських наук

**Підлубна Т. О., Олійник І. А.**

*Інститут кормів НААН*

## **ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СУМІСНОГО СИЛОСУВАННЯ КУКУРУДЗИ ТА СОЇ**

*Представлені результати дослідів з технології і годівлі по підвищенню протеїнової повноцінності силосів з кукурудзи і сої. Показано шляхи конверсії протеїну в силосах при різній кількості внесеної зеленої маси сої.*

**Ключові слова:** *технологія заготівлі, кукурудза, соя, силосування, білок, пропіоновокісла закваска.*

Відомі технології заготівлі силосу з кукурудзи з підвищеним вмістом протеїну [4, 5], які базуються на вирощуванні сумісних посівів кукурудзи та сої. Суть таких технологій полягає в сумісному посіві кукурудзи та сої, рахунок всівання кукурудзи в рядки сої на відповідній фазі вегетації. Недоліками, що стримували запровадження даної технології, є підвищення затрат на вирощування сировини для силосування, її постійний склад, особливо протеїнового компонента, складність регулювання питомої частки бобового компонента в силосованій масі, короткий період вегетації сої з максимальним накопиченням сирого протеїну, зростання вмісту антипоживних речовин при досягнанні сої для заготівлі силосу з кукурудзи пізніх фаз вегетації, механічні втрати сої від обсіпання. Прямі виробничі затрати при вирощуванні сумішок вищі, ніж при вирощуванні однієї кукурудзи (в основному за рахунок вартості насіння сої, якого необхідно 40—50 кг/га), але в середньому при змішаних посівах отримують більше перетравного протеїну (на 230 кг/га), каротину і мінеральних елементів.

Метою даних досліджень було підвищення протеїнової повноцінності силосованих кормів за рахунок введення біологічно активного компонента рослинного походження (вегетативної маси сої) з високим вмістом сирого протеїну, зменшення втрат поживних речовин і збагачення його низькомолекулярними жирними кислотами, які виникають внаслідок реакцій бродіння простих вуглеводів зеленої маси кукурудзи та сої.

Соя містить найбільше білка і найповніший набір незамінних амінокислот серед усього арсеналу рослинних ресурсів України. В її зерні і зеленій масі є значна кількість вітамінів, мінеральних солей, жиру й інших

поживних речовин. Це й зумовлює різноманітність її використання в інтенсивному кормовиробництві, особливо при годівлі високопродуктивних тварин.

Способи, що використовуються для заготівлі силосу з кукурудзи пізніх фаз вегетації (воскова, технічна, повна), мають певні недоліки, які обумовлюють низький консервуючий ефект та значні втрати поживних речовин внаслідок реакцій бродіння [3, 4]. Низький вміст сирого протеїну (не більше 20—25 грамів в кг корму) вимагає пошуку нових способів і технологічних прийомів для підвищення біологічної повноцінності такого силосу. Разом з тим цілеспрямований перехід великотоварних господарств на цілорічну, однотипну годівлю консервованими кормами із сховищ, вимагає суттєвого підвищення продуктивної дії таких силосів.

Запропоновані технологічні рішення мають суттєві переваги перед існуючими: зменшуються втрати сухої речовини, виключаються технологічні затрати на рівномірне перемішування компонентів, підвищуються продуктивні дії корму та білково-молочності корів.

**Матеріали та методика досліджень.** Поставлені завдання вирішували шляхом силосування кукурудзи в фазі воскової стиглості зерна, при пошаровому внесенні вегетативної подрібненої зеленої маси сої в фазі формування бобів, які обробляли водним розчином молочнокислих, пропіоновокислих та біфідобактерій з бактеріальним титром не менше  $5,0 \times 10^{12}$ , при співвідношенні компонентів 4:1, кількість внесених пропіоновокислих бактерій становила 8—9 грамів на тону зеленої маси сої. Виходячи з технічних особливостей збирання зеленої маси сої в фазі формування бобів (висока вологість, урожайність зеленої маси 158—192 ц/га), кількість внесеного бобового компоненту становила 18—21 % по масі. Молочнокислі і особливо пропіоновокислі бактерії використовують органічні форми азоту, як джерело азотного харчування. Більшість молочнокислих бактерій можуть асимілювати білки, хоча краще розвиваються на амінокислотах, пептидах і поліпептидах. Продукти розпаду білкової молекули добре засвоюються цими бактеріями.

У технологічних дослідженнях, в якості базових елементів (технологічних операцій) були використанні інтенсивні технології заготівлі сумісних силосів в АТЗТ «Агро-Союз», які проводились упродовж 2007—2010 років. Інтенсивні технології і відповідний набір техніки забезпечували щодення надходження маси для силосування в межах 650—800 тонн.

**Результати досліджень.** У дослідженнях по заготівлі кукурудзяно-соевого силосу при обробці маси біологічними інокулянтами, встановлено, що рослинний білковий компонент – зелена маса сої в фазі формування бобів і основна силосна культура - кукурудза в фазі воскової і технічної стиглості зерна, добре силосуються при внесенні молочнокислих і пропіоновокислих бактерій. В результаті згодовування такого силосу дійним ко-

ровам, при приготуванні загальнозмішаного раціону, відбувається перемішування силосованої маси кукурудзи і силосованої маси сої з зерновими компонентами, внаслідок цього підвищуються середньодобові надоя корів на 6,8 %, а вміст білка зростає до 3,21 % (при 3,11% у середньому по стаду).

Вегетативну масу кукурудзи ранньостиглих гібридів у фазі технічної стиглості зерна (при вологості 47,9 %), закладали в наземні бетоновані сховища траншейного типу (об'ємом до 6000 тонн). Пошарово вносили подрібнену зелену масу сої, скошену в фазі формування бобів (вологістю 82,6 %), оброблену водним розчином молочнокислих і пропіоновокислих бактерій з розрахунку 20 г/т (20 літрів водного розчину на тонну зеленої маси). Зазначені фази розвитку рослинних компонентів забезпечували високу біологічну і енергетичну цінність сировини, а внесення мікроорганізмів - сприятливий перебіг процесів зброджування цукрів.

Силосовану масу зберігали протягом 68 днів з наступним використанням в годівлі дійних корів (II та III технологічні групи – роздій, пік лактації), а виймання із траншейного сховища компонентів проводили спеціалізованим фрезерним навантажувачем по всій висоті траншеї на глибину 80—120 см. Перемішування компонентів силосу відбувалось у причіпному візку-змішувачу при доставці кормової суміші до місця споживання коровами з середньодобовими надоями 38—44 кг молока. Результати хімічних аналізів, енергетична повноцінність та продуктивна дія кормів наведені в таблиці 1.

Проведення лабораторних досліджень у скляних ємностях на кукурудзі воскової фази стиглості за аналогічною схемою, дала змогу з'ясувати особливості біохімічних процесів і утворення метаболітів дії молочнокислих та пропіоновокислих бактерій. В результаті цілеспрямованого бродіння, при внесенні закваски на основі пропіоновокислих бактерій в дозі 8—10 г/т, змінились біохімічні показники варіантів силосованих кормів (табл. 2).

Органолептична оцінка дослідного варіанта силосу мали відмінні показники, а корм добре споживався коровами протягом всього періоду використання в складі загально змішаного раціону.

Збільшення питомої частки зеленої маси сої до 30 і навіть до 40 %, суттєво підвищує кількість утворених спиртів, відповідно до 1,32 та 1,96 %, при цьому одночасно зростає кількість аміачного азоту до 162 та 220 мг%, зростає частка оцтової (понад 60 % за масою) та валеріанової, ізомасляної і масляної органічних кислот. А загальна сума органічних кислот перевищує 2,8 %.

## 1. Результати хімічних аналізів силосу для дійних корів

№ п/п	Показники	Силос з кукурудзи контроль	Силос з кукурудзи + соя, дослід	± до контролю
1	Загальна волога, %	63,9	68,2	+ 4,3
2	Суха речовина, г/кг	36,1	31,8	- 4,3
3	Сирий протеїн, г/кг	25,0	34,2	+ 9,2
4	Сирий жир, г/кг	9,1	16,1	+ 7,0
5	Сира клітковина, г/кг	134,0	128,8	- 5,2
6	Сира зола, г/кг	31,2	36,0	+ 4,8
7	БЕР, г/кг	261,0	222,9	- 41,1
8	Кислотодетергентна клітковина, г/кг	96,0	87,0	- 9
9	Нейтральнодетергентна клітковина, г/кг	154,2	132,1	- 22,1
10	Кальцій, г/кг	5,26	5,4	+ 0,14
11	Фосфор	2,35	1,5	- 0,85
12	Магній, г/кг	0,44	0,48	+ 0,04
13	Каротин, мг/кг	4,27	7,38	+ 3,11
Енергетичні показники силосів				
14	Кормові одиниці	0,29	0,32	+ 0,03
15	Обмінна енергія, МДж/кг	4,31	4,72	+ 0,41
16	Чиста енергія лактації, МДж/кг	2,72	3,11	+ 0,39
17	Потенційна продукція молока (кг) від 1 кг силосу	0,202	0,286	+ 0,084

## 2. Біохімічні показники силосу з кукурудзи та сої

№ п/п	Показники	Силос з кукурудзи контроль	Силос з кукурудзи + соя, дослід
1	Титруєма кислотність, °Т	17,4	17,0
2	рН	3,74	3,98
3	Кількість утворених спиртів, %	0,34	0,90
4	Аміачний азот, мг%	44,0	64,0
5	Сума органічних кислот, всього %	2,11	2,13
	в т.ч. молочна	1,17	0,84
	оцтова	0,94	1,16
	пропіонова	-	0,12
	масляна	-	0,01

Силосований корм набуває більш темного забарвлення з характерним запахом валеріанової кислоти. В прошарках силосованої сої (темно-зеленого кольору), спостерігаються місця локального термічного пошкодження (коричневого кольору) з дуже низьким ступенем перетравності сирого протеїну.

Вміст пропіонової кислоти в силосованому кормі мав виражену пробіотичну дію, що в кінцевому результаті покращило перетравність сухих речовин загальнозмішаного раціону, в тому числі зросла кількість перетравного протеїну, відповідно на 32,8 %. Цей факт пояснює підвищення середньодобових надоїв та покращання якості молока (табл. 3) при згодову-

ванні кукурудзяно-соевого силосу в складі раціону (до 30 % за сухою речовиною) для дійних корів в АТЗ «Агро-Союз».

### 3. Молочна продуктивність корів при згодовуванні раціонів з кукурудзяно-соевим силосом, $M \pm m$

Технологічна група	n	Середньодобовий удій, кг	Cv	Жир, %	Cv	Білок, %	Cv
II (рання лактація – 15—90 день)	182	42,78 ± 0,44	5,32	3,78 ± 0,02	3,44	3,24 ± 0,02	4,13
II (рання лактація – 15—90 день), контроль*	54	40,64 ± 0,68	10,24	3,72 ± 0,08	9,52	3,12 ± 0,08	6,14
III (середина лактації – 91—210 день)	232	33,25 ± 1,23	19,15	3,68 ± 0,07	11,62	3,29 ± 0,04	10,26
III (середина лактації – 91—210 день), контроль*	60	30,93 ± 0,83	14,36	3,70 ± 0,09	8,45	3,18 ± 0,09	10,12

*Примітка\**використання в складі раціону типового силосу з кукурудзи в фазі воскової стиглості зерна.

**Висновки.** Таким чином, порівняння запропонованої технології заготівлі з типовою дає підставу надати перевагу виробництву силосу в поєднання з бобовим компонентом і розчином бактеріального препарату пропіоновокислої закваски в кількості до 20 % за масою.

Згодовування такого силосу в складі загально змішаного раціону при цілорічній одностипній годівлі дійних корів сприяє підвищенню середньодобових надоїв молока на 6,8 %, при одночасному зростанні вмісту білка до 3,24—3,29 % в порівнянні з аналогічним силосом з кукурудзи в фазі воскової стиглості зерна.

#### Бібліографічний список

1. Панорама аграрного сектору України. Міністерство аграрної політики України. Довідник. 2010. – 74 с.
2. Спосіб виробництва силосу для стимуляції жирномолочності корів. Декл. Патент № 37521, А23К1/14, 15. 05. 2001.
3. Мак-Дональд П. Биохимия силоса / Пер с англ. Н. М. Спичкина; под ред. и с предисл. К. И. Каменской. – М.: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
4. Бабич А. О. Змішані посіви кукурудзи із зернобобовими на силос // Вирощування зернобобових на корм. – К.: Урожай, 1975. – С. 134.
5. Лупашку М. Ф., Вивуцкая Л. Н. Смешанные посе́вы со злаками - резерв увеличения сбора протеина // Корма. – 1977. – № 2. – С. 21—23.