

М. Ф. Кулик, член-кореспондент НААН,

доктор сільськогосподарських наук

В. П. Жуков, Ю. В. Обертюх, кандидати сільськогосподарських наук

І. В. Деревенько, А. В. Безпалько

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН

ВПЛИВ ЕМІСТИМУ С НА ЯКІСТЬ ТА ПЕРЕТРАВНІСТЬ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН СИЛОСУ З КУКУРУДЗИ

У результаті технологічних та балансових досліджень встановлено якісні показники силосу з кукурудзи після обробки зеленої маси регулятором росту рослин Емістимом С в дозі 10 мл/т, визначено хімічний склад та перетравність основних поживних речовин корму.

Ключові слова: *Емістим, силос, перетравність, бродіння, кукурудза.*

Регулятори росту рослин нового покоління і розроблені технології їх застосування для більш ніж 50 культур є досягненням світового рівня в області наноекобіотехнологій [1].

На початку 90-х років минулого століття було виявлено і різною мірою вивчено більше 4000 природних і синтетичних регуляторів росту рослин найрізноманітнішого хімічного складу. Польові дослідження показали, що створені біопрепарати активують основні процеси життєдіяльності рослин, мембранні процеси, прискорюють передачу інформації закладену селекційним процесом, регулюють поділ клітин та функцію систем фотосинтезу, процеси дихання і живлення рослин за рахунок активації ризосфери рослин, що в кінцевому результаті дає змогу знизити норми внесення пестицидів без пониження захисного ефекту при комплексному застосуванні, зменшити надходження в продукцію рослинництва іонів важких металів і радіонуклідів. Під впливом препаратів – регуляторів росту посилюються адаптивні можливості рослин до конкретних умов вирощування, зменшується вплив стресових факторів рільництва [7, 8, 9].

Поряд з цим, регулятори росту рослин є стимуляторами специфічного довготривалого бродіння при силосуванні кукурудзи. Під дією препарату Емістиму в дозі 10 мл на тонну маси, що силосується, тривалість бродіння була в 4,6 разу довшою відносно контролю, а інтенсивність газовиділення в 9,7 разу більшою [4].

Силосування кормових культур має ряд переваг у порівнянні з іншими способами консервації корму. Оскільки в достатньо кислому середови-

щі за анаеробних умов шкідливі бактерії (гнильні, маслянокислі і деякі інші) розвиватися не можуть, то правильно приготований і добре ізольований від зовнішнього середовища силос не псується впродовж тривалого періоду зберігання [6, 10].

Якість силосу у багатьох випадках не відповідає зоотехнічним вимогам. Основною причиною є порушенням технології силосування (тривале знаходження зеленої маси в полі, силосування перезрілої маси силосних культур, слабе утрамбовування при заповненні траншеї, тощо).

Недотримання параметрів, передбачених технологією, призводить до втрат поживних речовин кормів, знижує їх перетравність. Зниження перетравності супроводжується зменшенням споживання сухої речовини, знижує продуктивність. Нестачу поживних речовин виробничники вимушені компенсувати підвищенням використання концентрованих кормів, що має свої недоліки та здорожує продукцію. Таким чином, тип годівлі, а також її ефективність у значній мірі залежать від якості об'ємистих кормів, які входять до складу раціону. Тому підвищення якості об'ємистих кормів є найбільшим резервом покращання кормової бази вітчизняного тваринництва.

Виходячи з вищевикладеного, метою досліджень було визначення впливу стимулятора росту Емістиму С, як силосної добавки при заготівлі силосу кукурудзи на процеси силосування, перетравність основних поживних речовин та поживну цінність корму.

Методика досліджень. Для вивчення дії регуляторів росту на процесі бродіння в зеленій масі кукурудзи було обрано препарат Емістим С, як біостимулятор росту рослин широкого спектру дії, продукт біотехнологічного вирощування грибів – епіфітів із кореневої системи лікарських рослин [1].

Для заготівлі силосу Емістим С вносили на поверхню зеленої маси кукурудзи із розрахунку 10 мл препарату на 1 тону вихідної сировини. В силосі визначали (у натуральному кормі): органолептичну оцінку (запах, колір, смак, консистенція); суху речовину і вологу; загальну кислотність; вміст органічних кислот; аміачний азот; рН.

Для визначення коефіцієнтів перетравності поживних речовин кукурудзяного силосу з застосуванням різних стимуляторів було проведено науково-виробничий дослід. Для цього на фізіологічному дворі Інституту кормів та сільського господарства Поділля НААН були закладені 2 варіанти силосу з кукурудзи воскової стиглості зерна, зібраної комбайном Е-302 з середньо розрахунковою довжиною різки – 35 мм. Після двох місяців зберігання амфори були відкриті та проведені балансові дослідження на бараках, методом груп-періодів, за методичними рекомендаціями Інституту кормів (1998) за схемою (табл. 1).

Під час підготовчого періоду тварин привчали до корму та визначали кількість його поїдання для щоденної годівлі тварин. Під час залікового

періоду проводився облік заданого корму, залишків кормів, калу та сечі та відбиралися проби для проведення хімічних аналізів.

1. Схеми дослідів по вивченню перетравності силосу кукурудзи закладеного з Емістимом С

Дослід	Кількість тварин, гол	Характеристика корму
Контроль	4	Силос з кукурудзи без обробки
Дослід	4	Силос з кукурудзи обробленої Емістимом С в дозуванні 10 мл/т

При відкритті амфор визначали якісні показники силосу згідно загальноприйнятих методик. Показник рН визначали на іонетрі універсальному ЭВ – 74, вміст NH_3 за методом Конвея, вміст вільних кислот за Вагнером і Богоявлинським, сирий протеїн – згідно ГОСТу 13496.4-93, сирий жир – згідно ГОСТу – 13496.15-97, сира клітковина – згідно ГОСТу – 13496.2-91, сира зола – згідно ГОСТу 13496.14-87, БЕР – розрахунковим методом

Енергетичну поживність силосу вираховували використовуючи фактично отримані коефіцієнти перетравності поживних речовин. Результати досліджень оброблялись біометрично.

Результати досліджень. Органолептичною оцінкою встановлено, що силосна маса контрольного і дослідних варіантів мала відмінно збережену структуру, приємний фруктовий запах, жовто-зелений колір, не була вражена пліснявою.

Вихідна маса кукурудзи воскової стиглості зерна при закладанні мала вміст сухої речовини – 41,2%. При відкритті сховищ вміст сухої речовини в силосі складав: контроль – 36,86%, з Емістимом С – 35,76%, втрати маси натурального корму склали 10,5 % у контролі та 13,2 у досліді ($t_d = 1,39, P < 0,95$);

Вміст вологи в силосі контрольних банок був на рівні 63,14 %, а в дослідному варіанті — на рівні 64,24 %, тобто вологість корму в процесі бродіння підвищилась. Біохімічні показники закладеного силосу наведено в таблиці 2.

Результати проведених лабораторних досліджень показали, що активна кислотність силосу кукурудзи без застосування стимуляторів росту становить 3,7, а при обробці стимулятором – 4,0. Підвищена концентрація аміаку в дослідному варіанті в порівнянні до контролю (табл. 2) свідчить, що частина білків зеленої маси кукурудзи розклалася до аміаку. Дослідний варіант силосу характеризується також підвищеним вмістом спирту порівняно до контролю, що відбувається, головним чином, у результаті життєдіяльності дріжджів [7]. Показник загальної кислотності в дослідних варіантах суттєво не зменшується порівняно з контролем. Проте, при застосу-

ванні Емістиму С частка молочної кислоти в сумі визначених кислот зменшується, а частка оцтової збільшується. Масляної кислоти не виявлено, як в контрольному, так і в дослідному варіанті. Хімічний склад отриманих силосів (табл. 3) показав зменшення показників основних поживних речовин дослідного варіанта, проте поживність цього силосу вища ніж контрольного варіанта – 0,86 к. од. проти 0,81 у контрольному варіанті.

2. Біохімічні показники кукурудзяного силосу з Емістимом С

Показники	Варіанти силосу	
	Контрольний	Дослідний
Суха речовина, %	36,86 ± 1,24	35,76 ± 0,63
pH	3,7 ± 0,01	4,0 ± 0,02
Аміачний азот, мг %	27,20 ± 1,66	32,28 ± 2,24
Етанол, %	0,22 ± 0,02	0,36 ± 0,01
Загальна кислотність	2,28 ± 0,05	2,18 ± 0,06
Сума кислот, %	3,66	3,11
в т.ч. оцтова	0,52	0,75
пропіонова	0,036	0,026
валеріанова	0,057	0,057
молочна	3,05	2,27
масляна	-	-

3. Склад та поживність контрольного та дослідного силосів, %

Показник	Варіант корму	
	Контрольний	Дослідний
Суха речовина, %	36,86 ± 1,24	35,76 ± 0,63
Сирий протеїн, %	7,52 ± 0,12	7,45 ± 0,08
Сирий жир, %	2,57 ± 0,65	2,18 ± 0,47
Сира клітковина, %	24,38 ± 0,33	23,54 ± 0,52
Сира зола, %	4,69 ± 0,02	5,07 ± 0,04
БЕР, %	60,84	61,75

Показники перетравності основних поживних речовин силосу кукурудзи з обробкою та без обробки Емістимом С наведено в таблиці 4.

4. Перетравність основних поживних речовин кукурудзяного силосу з обробкою стимулятором Емістимом С та без обробки (M ± m, n = 4), %

Показник	Групи тварин	
	контрольна	дослідна
Суха речовина	61,38 ± 0,85	65,41 ± 0,73*
Сирий протеїн	45,20 ± 1,08	48,72 ± 2,28
Сирий жир	74,35 ± 3,81	75,32 ± 2,11
Сира клітковина	48,27 ± 0,76	61,06 ± 0,38**
БЕР	71,36 ± 2,27	73,27 ± 3,29
Органічна речовина	64,14 ± 1,91	68,00 ± 2,42

Примітки: *(P < 0,05) **(P < 0,01)

При проведенні балансових дослідів було виявлено збільшення споживання сухої речовини в дослідному варіанті відносно контролю – на 5,12 %. Якщо в контрольному варіанті барани споживали силос на 85,07 %, то в варіанті з Емістимом С на 90,19 %.

Коефіцієнт перетравності сирого протеїну дослідного варіанта силосу збільшився на 3,52 %, сирого жиру – на 0,97%, сирі клітковини – на 13 %, БЕР – на 0,91% і органічної речовини – на 3,86%.

Нерозкритою є здатність Емістиму С підвищувати перетравність клітковини, сухої та органічної речовини силосу.

Обговорення результатів досліджень. Якщо оцінювати силос дослідного варіанта, який перед закладкою оброблявся Емістимом С у дозі 10 мл препарату на 1 тону вегетативної маси, то за показниками вмісту спирту, аміаку, молочної і оцтової кислот (табл. 2) такий корм має гіршу якість в порівнянні з силосом контрольного варіанта, тоді як коефіцієнти перетравності сухих речовин і сирі клітковини є протилежними (табл. 4). Адже висока енергетична поживність силосу базується на високій перетравності сухих речовин і клітковини.

Низькоякісний силос, як правило, гірше поїдається тваринами. До теперішнього часу механізми, що контролюють споживання силосу, неповністю з'ясовані та зрозумілі, але ж дослідний варіант силосу поїдався баранами – валухами значно краще, ніж високоякісний контрольний. Значення критерію споживання силосу в розгляді однотипної годівлі молочних корів є першочерговим. Загальна ефективність використання енергії силосу підвищується при збільшенні перетравності його сухих речовин і клітковини.

Існують різні гіпотези підвищення перетравності сирі клітковини об'ємистих кормів великою рогатою худобою. На наш погляд, підвищення перетравності сухих речовин і клітковини силосу з Емістимом С необхідно обґрунтовувати зміною фізико-механічної і хімічної структури стебел кукурудзи. Так, очевидно, Емістим С стимулює розвиток гетероферментної популяції бактерій, життєдіяльність яких є наслідком утворення оцтової кислоти, спирту, вуглекислого газу і води за рахунок ферментації пентоз, але цієї ферментації недостатньо для збільшення більше як в два рази спирту і майже в 9 разів більше виділення вуглекислого газу. Цей процес бродіння стимулюють очевидно і дріжджі.

Основне бродіння в силосованій масі відбувається в анаеробних умовах і характеризується бурхливим розвитком молочнокислих бактерій та інтенсивним підкисленням корму (рН середовище знижується до 4,0—4,2). У цій фазі дуже сповільнюється розвиток гнильних та маслянокислих бактерій, а також плісень, але ріст дріжджів не припиняється. За таких умов Емістим стимулює розвиток дріжджів, які частково можуть розщеплювати бокові відгалуження геміцелюлоз. Структурні вуглеводи стінки ро-

слинних клітин являють собою асоціацію геміцелюлоз із целюлозою, яка підтримується за допомогою водневих зв'язків, і забезпечує їх взаємодію з лігніном, цукрами, фенолами. Залишки глюкози і галактози в геміцелюлозах відщеплюється значно швидше, ніж пентозні чи уронові компоненти.

Кінцева фаза мікробіологічного процесу в силосі пов'язана з періодом припинення життєдіяльності молочнокислих бактерій внаслідок впливу на них продуктів власного метаболізму (органічних кислот). Тривалість усіх фаз дозрівання силосу відбувається упродовж 2—3 тижнів [11].

У силосі з Емістимом С процес бродіння продовжується до 2-х місяців, у результаті чого змінюється внутрішня структура стебел кукурудзи. За рахунок повної ферментації моноцукрів і частково бокових відгалужень геміцелюлоз (залишки глюкози і галактози) подрібнені частинки стебел кукурудзи стають рихлішими. Волокна целюлози і геміцелюлози стають більш доступними для контакту целюлолітичних і геміцелюлолітичних мікроорганізмів у рубці жуйних тварин. Цим обґрунтовується підвищення перетравності сухих речовин і сирової клітковини в силосі з Емістимом порівняно до контролю.

У виробничих умовах підвищити смакові якості та поживну цінність соломи можна біологічною обробкою, що базується на дії різних мікроорганізмів. Передусім сюди слід віднести дріжджування соломи. Досвід багатьох господарств показує, що використання дріжджованої соломи підвищує продуктивність корів на 10—15 % [2, 3].

З'ясування механізмів збільшення контакту мікроорганізмів в рубці жуйних з об'ємистими кормами, тобто, які містять клітковину, а також хімічної природи цієї системи відкриває нові пошуки для розробки теоретичних і практичних основ стимулювання целюлозолітичної активності мікроорганізмів.

Висновки. Стимулятор росту рослин – Емістим С в кукурудзяному силосі стимулює розвиток гетероферментної популяції бактерій і дріжджів, чим змінює фізико-механічну і хімічну структуру волокон геміцелюлоз стінки стебла кукурудзи. Така зміна обумовлює значне підвищення перетравності сухих речовин і сирової клітковини в силосі, як важливого фактора підвищення продуктивної дії кормів при однотипній годівлі корів.

Бібліографічний список

1. Біостимулятори росту рослин нового покоління в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Рекомендації / С. П. Пономаренко, Б. М. Черемха, Л. А. Анішин та ін. – К.: Есе, 1997. – 64 с.
2. *Бондарев В. А.* Способы подготовки грубых кормов к скармливанию. М.: Россельхозиздат, 1978. – 164 с.
3. *Гроха З. С., Славова З. Ф.* Переработка и использование соломы на корм животным. К., УкрНИИТИ, 1982.

4. Кулик М. Ф. та ін. Регулятори росту рослин – стимулятори специфічного довготривалого бродіння при силосуванні кукурудзи // Вісник аграрної науки. – 2009. – С. 29—32.
5. Мак-Дональд П. Биохимия силоса / Пер. с англ. Н. М. Спичкина; Под ред. и с предисл. К. И. Каменской. – М: Агропромиздат, 1985. – 272 с.
6. Нэш М. Дж. Консервирование и хранение сельскохозяйственных продуктов: Справочная книга / Пер. с англ. Н. А. Габеловой, Н. В. Гаделия; Под ред. и с предисл. В. А. Анискина. – М.: Колос, 1981. – 311 с.
7. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва / Калетник Г. М., Кулик М. Ф., Петриченко В. Ф. та ін. / За ред. Г. М. Калетника, М. Ф. Кулика, В. Ф. Петриченка, В. Д. Хорішка. – Вінниця: «Енозіс», 2007. – 584 с.
8. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин: Наука – виробництву / Регулятори росту рослин у землеробстві. Зб. наук, праць за ред. А. О. Шевченка. – К.: УДНДПТІ «Агроресурси», 1998. – 15—22.
9. Регуляторы роста в растениеводстве. Рекомендации по применению / Анишин Л. А., Пономаренко С. П., Грицаенко З. М. – Межведомственный научно-технологический центр «Агробiotех» НАН Украины и МОН Украины, 2008. – 32 с.
10. Шевченко А. О., Тарасенко В. О. Регулятори росту в рослинництві – ефективний елемент сільськогосподарських технологій. Стан та перспективи / Регулятори росту рослин у землеробстві. Зб. наук, праць за ред. А. О. Шевченка. – К.: УДНДПТІ «Агроресурси», 1998. – 8—14.
11. А. Шмидт В. и Веттерау Г. Производство силоса. Пер. с нем. Г. Н. Мирошниченко. Под ред. и с предисл. М. Т. Таранова. – М.: Колос, 1975. — 352 с.
12. Энсмингер М. Е. и др. Корма и питание краткое изложение / Перевод с англ. под ред. Г. А. Богданова. – Калифорния (США), 2000. – 974 с.

Кулик М. Ф., Жуков В. П., Обертюх Ю. В., Деревенько І. В., Безпалько А. В. Вплив емістиму С на якість та перетравність поживних речовин силосу з кукурудзи // Корми і кормовиробництво. – 2012. – Вип. 73. – С. 233—239.

В результате технологических и балансовых исследований установлены качественные показатели силоса из кукурузы после обработки зеленой массы регулятором роста растений Емистим С в количестве 10 мл/т, определен химический состав и перевариваемость основных питательных веществ корма.

Kulik M.F., Zhukov V.P., Obertyuh Y.V., Derevenko I.V., Bezpalko A.V. Influence of Emistim C on the quality and digestibility of nutritious elements of maize silage // Feeds and Feed Production. – 2012. – Issue 73. – P. 233—239.

As a result of technological and balance researches, quality parameters of maize silage after treatment of the green mass by plant growth regulator Emistim C in amount of 10 ml/t is established, chemical composition and digestibility of the main feed nutrients is determined.