

УДК 636.085.52:633.31/.37

Овсієнко С.М., кандидат с.-г. наук, доцент
Вінницький національний аграрний університет

БАГАТОРІЧНІ БОБОВІ І ЗЛАКОВІ ТРАВИ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМ ЗАГОТІВЛІ ЯКІСНОГО СИЛОСУ

Сіно, сінаж та силос складають основу зимових раціонів жуйних тварин і багато в чому визначають ефективність ведення тваринництва. Розробка теоретичних основ біохімічних критеріїв оцінки поживності нових кормових культур у процесі їх створення для заготівлі сіна, сінажу та силосу і їх продуктивної дії при використанні у годівлі сільськогосподарських тварин дає можливість об'єктивно оцінити поширення новоствореного сорту у кормовиробництві.

Помітно підвищити силосоємність високобілкових культур і знизити втрати поживних речовин при зберіганні можна шляхом пров'ялювання вихідної сировини, але цей технологічний прийом потребує додаткових матеріальних, енергетичних і часових затрат, які часто бувають обмеженими. Виходячи з цього, оптимальним способом вирішення проблеми є одержання силосу хорошої якості із високопоживної малосилосоусимої зеленої маси багаторічних бобових трав – люцерни посівної і конюшини лучної за виключення попереднього їх пров'ялювання до вологості 60-70% за рахунок рівноцінного змішування перед силосуванням з зеленою масою пирію сизого та житняка гребінчастого з вмістом сухих речовин 37,8% і 49,2% відповідно. Встановлено, що високий вміст сухих речовин у зеленій масі забезпечує умови отримання доброякісного силосу.

За використання мікробіального препарату ЕМ-А культур створюються умови для ціленаправленого молочнокислого бродіння, яке забезпечує отримання за органолептичними і біохімічними показниками високоякісного силосу з більшим вмістом молочної кислоти на рівні 73,1%, що на 24,5% вище контрольного варіанту.

Експериментальними дослідженнями на жуйних тваринах встановлено, що споживання і перетравність основних поживних речовин кормів раціону із пирію середнього та житняка гребінчастого високі з позитивним балансом азоту в їх організмі.

Ключові слова: люцерна посівна, конюшина лучна, пирій середній, житняк гребінчастий, силос, перетравність

Табл. 6. Літ. 6.

Постановка проблеми. З літературних джерел відомо, що за хімічним складом кожного виду кормових культур суттєвих розбіжностей не спостерігається. Проведення біохімічних, фізіологічних і годівельних досліджень на тваринах по визначенню ступеня перетравності поживних речовин із кормів нових сортів кормових культур дають об'єктивну оцінку кормової цінності і ціленаправленості селекційної роботи для поширення найбільш придатного у кормовиробництві сорту або гібриду кормових культур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Вирішення проблем втрат поживних речовин у процесі зберігання і використання силосованих кормів у годівлі тварин ставилось на обговорення XI міжнародною конференцією по силосу, що відбулася в Англії.

Вирішальним фактором для одержання якісного силосу, окрім доброякісної сировини, перш за все є досконала технологія силосування [1].

Помітно підвищити силосоємність високобілкових культур і знизити втрати поживних речовин при зберіганні можна шляхом пров'ялювання вихідної сировини. Навіть важко силосуємі культури можна зберегти в анаеробних умовах, попередньо пров'яливши їх до сілажної (60-70%), а при необхідності до сінажної вологості (40-60%). При цьому, в міру зниження вологості сировини, кількість кислот у готовому кормі знижується, а показник рН підвищується. Технологія заготівлі силосу з пров'ялених трав аналогічна приготуванню сінажу. Однак у зв'язку із тим, що при заготівлі силосу маса пров'ялюється у меншій мірі, а втрати поживних речовин у процесі дихання рослин при їх підсушуванні помітно нижчі. З іншого боку, пров'ялювання трав пов'язано з великим обсягом додаткових польових робіт і вимагає більш вмілої організації робіт, порівняних із заготівлею силосу зі свіжоскошених рослин. Чим сильніше підв'ялена маса, тим важче вона ущільнюється і потребує хорошої герметичності силососховищ [2].

Мета роботи – розробити спосіб одержання силосу хорошої якості із високопоживної малосилосуємої зеленої маси найбільш поширених багаторічних бобових трав – люцерни посівної і конюшини лучної за виключення попереднього їх пров'ялювання, яке значно здорожчує собівартість кінцевого продукту, шляхом комбінації у масі, що силосується, зеленої маси з посухостійких злакових культур пирію середнього та житняка гребінчастого. А також встановити ступінь перетравності поживних речовин у кормах, заготовлених із посухостійких злакових трав, у монораціонах жуйних тварин.

Матеріали і методи досліджень. Посилаючись на літературні дані [3, 4] щодо збирання трав в оптимальну фазу, яка забезпечує отримання корму з найвищою продуктивною дією при згодовуванні його тваринам, нами була визначена фаза бутонізації розвитку багаторічних бобових і в кінці фази виходу у трубку – до початку колосіння (викидання волоті) злакових культур як оптимальних, з огляду на їхню якість та обсяг валового збору поживних речовин. Лабораторні дослідження проводили у 3-літрових скляних емкостях, які з'єднували по типу сполучених судин із посудиною насиченого розчину кухонної солі. За цим способом вивчався технологічний прийом виготовлення силосу із посухостійких кормових культур пирію середнього і житняку гребінчастого у рівних співвідношеннях із багаторічними бобовими травами конюшини лучної та люцерни посівної (50:50%). Така постановка схеми досліджень дає можливість мати контрольні і дослідні варіанти при різних факторах впливу на бродильні процеси (табл. 1).

Зелена маса із злакових і бобових компонентів закладалась у ємності із щільністю 506 кг/м³ у I, II, та IV варіантах та 480 кг/м³ у III варіанті.

Таблиця 1

**Схема досліду по встановленню ступеню силосування зеленої маси
новостворених посухостійких злакових культур**

Варіант досліду	Характеристики варіанту
I – контрольний	Зелена маса пирію середнього + люцерни посівної
II – дослідний	Зелена маса пирію середнього + люцерни посівної + ЕМ-А культура (2 мл розчину розведеного (1:1000) + 20 мл води.
III – дослідний	Зелена маса житняка гребінчастого + люцерни посівної
IV – дослідний	Зелена маса пирію середнього + конюшини лучної

Із заготовленого у рулонні тюки сіна пирію середнього та сінажу із житняка гребінчастого були проведені фізіологічні досліди по визначенню ступеня перетравності основних поживних речовин і балансу азоту в організмі жуйних тварин. Досліди проводилися методом груп з підготовчим та обліковим періодами по 3-4 голови у кожній групі. Тривалість періодів у дослідах на вівцях – підготовчий 10 діб, обліковий 6-7 діб, перехідний – 3 доби (табл. 2).

Таблиця 2

**Схема досліду по встановленню перетравності вівцями сіна пирію
середнього та сінажу житняка гребінчастого**

Група тварин	Кількість тварин, голів	Характеристика годівлі
Дослідна-I	3	Основний раціон (ОР) + висівки пшеничні + шрот соняшниковий + сіль кухонна + сіно пирію середнього
Дослідна-II	4	Основний раціон (ОР) + сінаж житняка гребінчастого + сіль кухонна

У перехідний період облікової частини досліду тварин переводили на запланований режим годівлі. В обліковий період ретельно дотримувались запланованого та уточненого у попередній період режиму досліду, велись всі передбачені обліки та відбори проб для хімічного аналізу. Водночас з перетравністю вивчався обмін речовин. Для цього збиралась вся сеча, що виділялась за основний період та визначався у ній вміст азоту.

У підготовчий період вівці отримували основний раціон, що включав корм, що досліджується.

Результати досліджень та їх обговорення. Отримані дані досліджень, проведені згідно схеми (табл. 1), показують, що найбільша тривалість бродильних процесів за виділенням газів бродіння відмічена у першому варіанті і становить 50 діб проти 41 доби у другому, третьому та четвертому варіантах. При цьому у перші 12 днів газів бродіння у першому варіанті виділилося лише 30% від загальної кількості, що вказує на малоінтенсивний і розтягнутий тип бродильних процесів. У той же час, при стимулюванні процесів бродіння внесенням ЕМ-А (ефективних мікроорганізмів – активованих) у дозі 2 мл розчину, розведеного (1:1000) на 1510 г сировини, що

силосується, з 20 мл води, у другому варіанті зростала інтенсивність бродильних процесів на 59%. Вміст сухих речовин у силосі обох варіантів становив відповідно 35,4 і 34,7%. Один грам сухих речовин у силосі першого варіанту виділив 24,5 мл газів, тоді як у другому варіанті 15,3 мл, або на 37,5% менше (табл. 3).

Таблиця 3

Показники інтенсивності бродіння у силосі з трав

Показник	Варіант досліджу			
	I	II	III	IV
Днів бродіння:				
всього	50	41	41	41
в т.ч. перших інтенсивних	12	12	12	12
Виділено газів бродіння, мл:				
всього	13160	7995	7480	14435
в т.ч. інтенсивний період, (12 днів)	3970	7110	6200	12950
%	30	89	83	90
Вміст сухих речовин:				
всього, г	538	524	619	633
%	35,4	34,7	43	32,9
Виділено газів бродіння, мл:				
1 г силосу	8,7	5,3	5,2	9,6
1 г сухих речовин	24,5	15,3	12,1	22,8

Збільшення у масі, що силосується, вмісту сухих речовин до 43% у третьому варіанті за рахунок злакового компоненту зеленої маси житняка гребінчастого з вмістом сухих речовин 49,2% проти 37,9% у зеленій масі пирію середнього у другому і першому варіантах досліджу, забезпечило зменшення виділених газів 1 г сухих речовин силосу до 12,1 мл, або на 50% менше, ніж у першому варіанті.

У четвертому варіанті за силосування зеленої маси пирію середнього та конюшини лучної забезпечується протікання бродильних процесів на 90% у перші 12 днів із виділенням газів бродіння 1 г сухих речовин 22,8 мл, що вказує на задовільний підбір компонентів у силосуемій масі.

Аналізуючи органолептичні показники якості силосу (табл. 4), необхідно відмітити, що після 134 добового зберігання силосу у всіх варіантах збережена розсипчаста структура силосу з буро-зеленим відтінком та приємним запахом у кожному варіанті, що характеризує отриманий силос як задовільний корм [5].

Встановлено, що високий вміст сухих речовин у зеленій масі пирію сизого (37,8%) та (49,2%) в житняку гребінчастому забезпечує умови отримання доброякісного силосу при рівних співвідношеннях злаково-бобових компонентів (1:1) із зеленої маси люцерни та конюшини лучної.

Використання ефективних мікроорганізмів активованих (ЕМ-А) при силосуванні забезпечує зменшення виділення газів бродіння 1 г силосної маси

на 39,1% у порівнянні з контролем. За органолептичними і біохімічними показниками силос у контрольному і дослідному варіантах відповідає вимогам хорошого силосу із зеленої маси багаторічних трав, на що і вказує рівень рН. Ця величина сама по собі не є показовою, проте існує взаємозв'язок між показником рН і якістю бродіння. За поганої та дуже поганої якості бродіння показники рН перебувають в межах 4,6-6,9. За дуже хорошої якості бродіння рівень рН коливається між показниками 3,4 та 5,0 [6].

Таблиця 4

Органолептичні показники якості силосу з трав після 134-денного зберігання

Варіант досліді і його характеристика	Органолептична характеристика
I – зелена маса пирію середнього + люцерни посівної	структура збережена, розсипчаста, колір бурозелений, запах приємний, якісного силосу, кислуватий.
II – зелена маса пирію середнього + люцерни посівної + ЕМ-А культура	структура збережена, розсипчаста, колір бурозелений, запах приємний, якісного силосу, не різкий.
III – зелена маса житняка гребінчастого + люцерни посівної	структура збережена, розсипчаста, колір бурозелений, запах приємний, якісного силосу, слабо кислий.
IV – зелена маса пирію середнього + конюшини червоної	структура збережена, розсипчаста, колір темно-буро-зелений, запах приємно-кислий.

Для характеристики якості силосу важливо знати не тільки вміст, але і співвідношення органічних кислот, яке показує на скільки у бажаному напрямку проходять процеси силосування. З даних біохімічних показників якості силосу (табл. 5) видно, що у всіх варіантах переважало молочнокисле бродіння, в результаті якого рівень молочної кислоти становив від 58,7% у першому варіанті, до 70% і більше в другому і третьому варіантах.

Ціленаправлене протікання біохімічних процесів силосування проходило із мінімальними втратами поживних речовин, внаслідок чого доля оцтової кислоти не перевищує 25% від суми всіх кислот, що характеризує силос доброї якості. Незначна кількість масляної кислоти синтезувалася у першому та у четвертому варіантах.

За рівня сухих речовин 39,8% у варіанті із зеленою масою житняка гребінчастого і люцерни посівної, масляної кислоти не виявлено, тоді як її концентрація у першому і четвертому варіантах становила відповідно 3,0-5,9% від суми органічних кислот, що відповідає вмісту 0,11-0,17 г/кг сухих речовин (СР) за норми 3,0 г/кг СР. Концентрація аміаку у всіх варіантах досліджень становила від 37 до 45мг%.

Таблиця 5

Біохімічні показники якості силосу

Варіант досліджу	рН	Вміст кислот, %				Аміак, мг%	% від суми кислот	
		молочна	оцтова	масляна	сума кислот		молочна	оцтова
I	4,25	1,15	0,50	0,06	1,96	39,1	58,7	25,5
II	4,35	2,07	0,50	-	2,83	37,4	73,1	17,7
III	3,87	1,67	0,45	-	2,34	45,05	71,4	19,2
IV	4,4	1,09	0,43	0,11	1,85	40,8	58,9	23,2

Тому співвідношення силосуємих компонентів для отримання стабільного високоякісного силосу повинно базуватися на принципі вмісту сухих речовин в масі, що силосується, не менше 30-40% за якої вірогідність протікання дуже високої якості бродіння є найбільшою.

Використання ЕМ-А культур при силосуванні, які забезпечують ціленаправлене протікання молочнокислого бродіння, у другому варіанті досліджень дає можливість отримати високоякісний силос за органолептичними показниками при вмісті сухих речовин в масі, що силосується, не менше 30-40%.

У процесі проведених досліджень згідно схеми (табл. 2) було встановлено, що піддослідні вівці першої дослідної групи з'їдали корми раціону без залишків, з яких сіно пирію середнього становило 1 кг, висівки пшеничні і шрот соняшниковий по – 100 г та сіль кухонна – 11 г, при середньодобовому споживанні води 1,7 л. При цьому перетравність основних поживних речовин становила: сухої речовини – 48,8%, органічної речовини – 51,86%, сирого протеїну – 51,98%, сирого жиру – 57,2%, сирої клітковини – 59,64% та безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) – 47,21%; при ретенції азоту 3,58 г, що складає 19,17% від прийнятого та 36,56% від перетравленого (табл. 6).

Таблиця 6

Коефіцієнти перетравності основних поживних речовин і ретенція азоту, $n=3$; $M \pm m$

Показник	Коефіцієнт перетравності	
	дослід I	дослід II
Сухої речовини, %	48,8±2,1	71,3±35,6
Органічної речовини, %	51,86±1,75	73,1±36,5
Сирого протеїну, %	51,98±1,82	67,6±33,8
Сирого жиру, %	57,2±1,7	61,5±30,7
Сирої клітковини, %	59,64±2,22	67,5±33,7
БЕР, %	47,21±2,04	78,6±39,3
Золи, %	10,81±3,29	40,9±20,5
Ретенція азоту, г :		
від прийнятого %	3,58±0,95	12,73±0,25
від перетравленого %	19,17±5,09	54,7±1,1
	36,56±9,73	77,6±1,1

У другій дослідній групі встановлено, що піддослідні вівці споживали сінаж у якості монокорму, який заготовлений із зеленої маси житняка гребінчастого із незначними залишками, від 337 до 648 г за добу, що становило відповідно 8,4 та 16,2% від заданого.

Отримані результати показують, що перетравність вівцями основних поживних речовин у монораціоні з сінажу житняка гребінчастого (4 кг /добу) становить: сухої речовини – 71,3%, органічної речовини – 73,1%, сирого протеїну – 67,6%, сирого жиру – 61,5%, сирій клітковини – 67,5% та безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) – 78,6%; при ретенції азоту 12,73 г, що складає 54,7% від прийнятого та 77,6% від перетравленого.

Висновки. 1. Використання зеленої маси пирію середнього та житняка гребінчастого у рівних співвідношеннях із зеленою масою люцерни посівної, або конюшини лучної забезпечує отримання доброякісного силосу за рахунок збільшення вмісту сухих речовин у масі, що силосується, до оптимального (не менше 30-40%).

2. Використання ЕМ-А культур при силосуванні зеленої маси пирію середнього і люцерни посівної створює ціленаправлене молочнокисле бродіння, яке забезпечує отримання високоякісного за органолептичними і біохімічними показниками силосу з більшим вмістом молочної кислоти в ньому (73,1%), що на 24,5% вище контрольного варіанту.

3. Споживання і перетравність основних поживних речовин кормів раціону, до складу яких входить сіно із пирію середнього та сінаж житняка гребінчастого, високі з позитивним балансом азоту в організмі тварин.

Список використаної літератури

1. Бондарев В.А. Проблемы, состояние и ожидаемые результаты исследований по консервированию и хранению кормов / В.А. Бондарев // Кормопроизводство. – 2002. – № 11. – С. 2-5.
2. Біологічні основи силосування. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://agro-idea.com.ua/?p=1297>
3. Энсмингер М.Е., Оулдфилд Дж.Е., Хейнеманн У.У. Корма и питание / Краткое изложение под. ред. проф. Г.А. Богданова: перевод с английского Алексеенко А.Л., Мархатко И.С., Марчишина Е.И. и др. – Калифорния, США: Издательская компания Энсмингера, 1990. – 974 с.
4. Благовещенский Г.В. Сено, сенаж, травяная резка. / Г.В. Благовещенский – М.: Моск. рабочий, 1980. – 160 с.
5. Зафрен С.Я. Технология консервирования кормов. / С.Я. Зафрен. – М.: Колос, 1977. – 315 с.
6. Що насправді відбувається у силосі? // Agroexpert. – 2016. – № 3(92) – С. 96-100.

References

1. Bondarev, V.A. (2002). Problemy, sostojanie i ozhidaemye rezul'taty issledovanij po konservirovaniju i hraneniju kormov [Problems, status and expected results of research on canning and storage of feed]. *Kormoproizvodstvo – Fodder production*, – 2002, 2-5 [in Russian].
 2. Biolohichni osnovy sylosuvannia [Biological basis of the synagogue] (n.d.). *agro-idea.com.ua*. Retrieved from <http://agro-idea.com.ua/?p=1297> [in Ukrainian].
-

3. Jensminger, M.E., & Ouldfild, Dzh.E., & Hejnemann, U.U. (1997). *Korma i pitanie [Feed and food]*. G.A. Bogdanov (Ed.). (A.L. Alekseenko, I.S. Marhatko, E.I. Marchishina i dr., Trans). California, USA: Izdatel'skaja kompanija Jensmingera [in Russian].
4. Blagoveshhenskij, G.V. (1980). *Seno, senazh, travjanaja rezka [Hay, haylage, grass cutting]*. Moskva: Mosk. rabochij [in Russian].
5. Zafren, S.Ja. (1977). *Tehnologija konservirovanija kormov [Feed preservation technology]*. Moscow: Kolos [in Russian].
6. *Shcho naspravdi vidbuvaietsia u sylosi? (2016) [What actually happens in the silo] // Agroexpert. – 2016. – № 3(92) – S. 96-100.*

АННОТАЦІЯ

МНОГОЛЕТНИЕ БОБОВЫЕ И ЗЛАКОВЫЕ ТРАВЫ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ ЗАГОТОВКИ КАЧЕСТВЕННОГО СИЛОСА

Овсиенко С.Н., кандидат с.-х. наук, доцент
Винницкий национальный аграрный университет

Сено, сенаж и силос составляют основу зимних рационов жвачных животных и во многом определяют эффективность ведения животноводства. Разработка теоретических основ биохимических критериев оценки питательности новых кормовых культур в процессе их создания для заготовки сена, сенажа и силоса и их продуктивного действия при использовании в кормлении сельскохозяйственных животных дает возможность объективной оценки для распространения новых сортов в кормопроизводстве.

Разработан способ получения силоса хорошего качества из высокопитательной малосилосуемой зеленой массы наиболее распространенных многолетних бобовых трав – люцерны посевной и клевера лугового без предварительного их провяливания. Также была установлена степень переваривания питательных веществ в кормах, заготовленных из засухоустойчивых злаковых трав пырея среднего и житняка гребенчатого в монорационах жвачных животных.

Использование ЭМ-А культур при силосовании зеленой массы пырея среднего и люцерны посевной создает целенаправленное молочнокислое брожение, которое обеспечивает получение высококачественного по органолептическим и биохимическим показателям силоса с большим содержанием молочной кислоты в нем (73,1%), что на 24,5% выше контрольного варианта.

Установлено, что высокое содержание сухих веществ в зеленой массе пырея сизого (37,8%) и житняка гребенчатого (49,2%) обеспечивает условия получения высококачественного силоса при равных соотношениях злаково-бобовых компонентов (1:1) из зеленой массы люцерны и клевера лугового за счет увеличения содержания сухих веществ в массе, силосуемой к оптимальному (не менее 30-40%).

Экспериментальными исследованиями установлено, что потребление и переваримость основных питательных веществ кормов рациона, в состав которых входит сено из пырея среднего и сенаж житняка гребенчатого, высокие с положительным балансом азота в организме животных.

Ключевые слова: люцерна посевная, клевер луговой, пырей средний, житняк гребенчатый, силос, переваримость

Табл. 6. Лит. 6.

ANNOTATION

**PERENNIAL LEGUME AND CEREAL GRASSES IN SOLVING PROBLEMS OF
HARVESTING A HIGH-QUALITY SILAGE**

Ovsiyenko S.M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
e-mail: sovsi@i.ua
Vinnytsia National Agrarian University

The haylage and silage form the basis of winter rations of ruminants and largely determine the effectiveness of livestock breeding. The development of theoretical bases of biochemical criteria for assessing the nutritional value of new forage crops in the process of harvesting haylage and silage and their productive effect during the feeding of farm animals provides the opportunity for an objective assessment for the distribution of newly created varieties in the fodder production.

It is known that the silage content of high-protein perennial legume grasses is low. It is possible to increase considerably the silage content of high-protein crops and reduce the loss of nutrients during the storage by means of raw materials little drying. Even hardly silage crops can be stored in the anaerobic conditions, having dried them beforehand to the silage (70-60%) and, if necessary, to the haylage moisture (40-60%).

It was developed the method for obtaining a good quality silage from a high-yielding low-silage green mass of the perennial legume grasses – alfalfa (*Medicago sativa* L.) and clover (*Trifolium pratense* L.), except for their previous little drying. The degree of digestibility of nutrients in the feeds harvested from drought-resistant cereal grasses like *Elyctrigia intermedia* and *Agropyron cristatum* in mono rations of the ruminants was also defined.

The use of EM-A crops for the silage of the green mass of *Elyctrigia intermedia* and alfalfa produces the purposeful lactic acid fermentation, which provides a high-quality silage according to its organoleptic and biochemical indicators with a higher content of lactic acid in it (73.1%) that is by 24.5% more than the control.

It was established that the high content of dry matter in the green mass of *Elyctrigia intermedia* (37.8%) and *Agropyron cristatum* (49.2%) provides conditions for obtaining a good quality silage at the equal ratios of cereals and legumes components (1:1) from the green mass of alfalfa and clover by increasing the content of dry matter in the mass used for silage to the optimum level (at least 30-40%).

The experimental studies have found that the consumption and digestibility of the main nutrients in the diet ration including hay from *Elyctrigia intermedia* and silage of *Agropyron cristatum* are high with a positive balance of nitrogen in the body of animals.

Keywords: alfalfa, clover, *Elyctrigia intermedia*, *Agropyron cristatum*, silage, digestibility, sheep
Tab. 6. Ref. 6.

Інформація про автора

ОВСІЄНКО Світлана Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри технології виробництва продуктів тваринництва Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3; e-mail: sovsi@i.ua)

ОВСИЕНКО Светлана Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологии производства продуктов животноводства Винницкого национального аграрного университета (21008, г. Винница, ул. Солнечная, 3; e-mail: sovsi@i.ua)

OVSIIYENKO Svitlana, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technology of Production of Livestock Products, Vinnytsia National Agrarian University (21008, 3, Soniachna Str., Vinnytsia; e-mail: sovsi@i.ua)