

І. П. Опанасенко

А. П. Заєць, кандидат сільськогосподарських наук

Г. В. Опанасенко

Інститут кормів НААНУ

В. В. Панько, кандидат сільськогосподарських наук

Вінницький національний аграрний університет

ПОРІВНЯЛЬНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МАКУХИ РІПАКУ, ЕКСТРУДОВАНОЇ ВИКИ ТА ГОРОХУ ПРИ ВІДГОДІВЛІ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Білок був і залишається найважливішим інгредієнтом у харчуванні людини та в кормах тварин: його вартість у складі раціонів перевищує 70% загальної вартості корму. Адже здешевлення білкової складової корму – головний резерв зниження їх собівартості та продукції тваринництва. Сучасне тваринництво бачить вихід у максимальному використанні рослинного білка – продуктів переробки соняшнику, гороху, вики, сої, ріпаку, кукурудзи й інших культур.

Ключові слова: *молодняк великої рогатої худоби, ріпакова макуха, екструзія, вика, горох, годівля.*

Успішний розвиток тваринництва залежить від кормової бази. М'ясна худоба здатна у великих кількостях використовувати грубі корми (солому, сіно, полуку), силос, буряк, а також пасовищні корми. Проте, лише вміст у раціоні всіх необхідних речовин у потрібній кількості дасть змогу зберегти здоров'я тварин і реалізувати генетично обумовлений потенціал продуктивності. Відомо, що забезпеченість тварин кормами, які містять необхідну кількість білкових, мінеральних речовин та вітамінів, обумовлюють їх оптимальний ріст та продуктивність. Для ефективного використання поживних речовин корму важливе значення має співвідношення в них амінокислот, серед яких важливе місце займає лізин.

Однією з основних культур, співвідношення амінокислот у якій дає змогу забезпечувати тварин білковими сполуками, є горох. Проте, в останні роки значно скоротились площі посіву під горохом, зменшилась його урожайність, підвищилась частка використання на харчові цілі. Тому, виникло питання пошуку інших джерел кормового білка для забезпечення потреб сільськогосподарських тварин. Актуальність даного питання зростає особливо при організації відгодівлі бичків на м'ясо.

У зв'язку зі значним збільшенням посівів ріпаку в Україні і зростанням обсягів його переробки для виробництва біодизелю, на ринку кормових добавок активно фігурують ріпакова макуха та шрот. Вони перебувають у тому самому ціновому сегменті ринку, що й продукти переробки соняшнику, а в окремі роки бувають навіть істотно дешевші. Вирощування ріпаку є традиційною складовою сучасного сільського господарства, тому що є важливим джерелом висококонцентрованих білкових кормів. У годівлі тварин широко використовується його зелена маса, трав'яне борошно, гранули, шрот, макуха, подрібнене насіння. За основними показниками протеїнової поживності ріпакові макухи й шроти схожі на продукти переробки соняшнику.

Ріпак – надзвичайно цінна кормова культура, яка використовується для виробництва зеленого корму, вітамінного борошна, шроту ріпакового тостованого, ріпакової макухи тощо. Насіння ріпаку характеризується високою біологічною та кормовою цінністю. Так, в 1 кг насіння ріпаку різних сортів міститься 1,08-1,4 к. од., 200-264 г перетравного протеїну, 152 г клітковини, до 450 г жиру, 4,7 г кальцію, 8,0 г фосфору. Білок насіння ріпаку багатий на амінокислоти (лізин, метіонін, цистин, триптофан та інші), але має дещо нижчий вміст аргініну й тирозину. В жирі містяться незамінні жирні кислоти: олеїнова, лінолева, які необхідні для росту тварин і позитивно впливають на їх здоров'я і продуктивність. Шрот (макуха) з ріпаку містить 38% білка, загальна енергетична цінність 100 кг шроту складає 90 кормових одиниць, обмінна енергія ріпакової макухи (шроту) дорівнює 10,6-11,5 МДж/кг [1]. Поряд із високою кормовою цінністю у насінні ріпаку присутні глюкозинолати, які обмежують широке використання його в кормах для сільськогосподарських тварин. Продукти розпаду глюкозинолатів при відповідній температурі, волозі і гідролітичній дії ферменту мірозінази, який міститься у продуктах переробки капустяних культур (макухах, шротах або борошні), руйнуються на речовини, які негативно впливають на функціональний стан щитовидної залози, печінки, викликають запалення кишечника та пригнічують діяльність серцево-судинної системи. Тому насіння капустяних культур, зокрема і ріпаку, у нативному вигляді використовувати на кормові цілі не допускається. У практиці годівлі сільськогосподарських тварин і птиці використовують лише продукти його термічної переробки, а саме макухи і шроти. Відомо, що в складі глюкозинолатів є сірка, через яку продукти переробки ріпаку мають гіркий смак, і саме тому вони не знайшли широкого застосування для годівлі тварин [2].

Перспективною і недостатньо вивченою у біологічному і господарському відношенні культур є яра вика. Вона дає поживний легкозасвоюваний білковий корм, який має багато важливих у фізіологічному відношенні амінокислот і високий коефіцієнт перетравності. Один кілограм зерна вики

містить 1,02-1,18 к. од., 250-285 г перетравного протеїну, 80-100 г клітковини, 2,2-2,8 г кальцію, 3,0-3,6 г фосфору, досить високий вміст лізину та метіоніну із цистином. Проте, варто теж звернути увагу на присутність у зерні антипоживних речовин: інгібітори трипсину, ціаногенні глікозиди, синильну кислоту. Згодовування зерна вики без попередньої обробки є недоцільне, оскільки може викликати розлади травлення, погіршення стану здоров'я, зниження інтенсивності росту та засвоєння поживних речовин корму.

Горох теж містить антипоживні речовини (інгібітори трипсину та хімотрипсину, фітогемаглютеїни, алкалоїди, ферменти уреазу, дубильні речовини, таніни, глікозиди), що знижують засвоюваність поживних речовин, пригнічують ріст, порушують процеси травлення та призводять до загального ослаблення організму.

Ефективність використання зернового корму залежить від ступеня засвоєння білків, жирів, вуглеводів, а також від вмісту антипоживних речовин. З метою підвищення ефективності засвоєння розрізняють наступні способи обробки зерна: фізичні, хімічні та біологічні. Найбільш доступні і в енергетичному плані менш затратні – фізичні (гарячі і холодні), сухі або вологі способи обробки. Одним із варіантів фізичних способів обробки зерна є екструдкування, тобто обробка при високому тиску і температурі в спеціальних машинах екструдерах. Сучасні технології екструдкування передбачають, як типово суху екструзію, так і можливість використання при екструдванні пару. Використання пари подвоює продуктивність і зменшує зношення робочих поверхонь на 22-28 %.

Внаслідок теплової і баротермічної обробки зерна вики і гороху, вони переходять у високоеластичний стан, при цьому відбувається руйнування клітинних структур, а в зоні гомогенізації сировина набуває в'язкотекучого стану, при цьому проходять структурні перетворення білків, крохмалю та сирі клітковини. При зростанні рівня простих цукрів за рахунок зменшення крохмалю відбувається його декстринізація (від 28 до 42 %), що збільшує енергетичну поживність екструдату відповідно до 1,12 та 1,22 кормових одиниць у кілограмі корму [3]. Питання вивчення ефективності згодовування макухи з ріпаку, екструдованого зерна вики та гороху на м'ясну продуктивність бичків на відгодівлі є досить актуальним.

Умови і методика проведення досліджень. Дослідження по вивченню впливу ріпакової макухи, екструдованої вики та гороху на інтенсивність росту та якість м'яса бичків чорно-рябої породи проводяться у ДП ДГ «Олександрівське», Тростянецького району, Вінницької області.

При постановці зоотехнічних досліджень основним методичним прийомом був прийнятий принцип груп-аналогів [4]. Для проведення досліджень, враховуючи породу, стать, вік, живу масу та вгодованість, було відібрано 4 групи бичків по 15 голів у віці 10–11 місяців із се-

редньою живою масою при постановці на дослід 248 кг. Тварини утримувалися в типових приміщеннях, були клінічно здорові і придатні для проведення досліджень (табл. 1).

1. Схема проведення досліджень на бичках

Групи	Кількість тварин, голів	Характеристика годівлі тварин за періодами	
		Зрівняльний період, 30 днів	Основний період, 114 днів
Контрольна	15	ОР	До складу основного раціону (ОР) входили: силос кукурудзи – 15 кг, солома ячмінна – 1,5 кг, меляса – 0,5 кг, дерть ячмінна – 1,0 кг, дерть пшениці – 0,5 кг, дерть гороху – 1 кг, мінеральна добавка.
I Дослідна	15	ОР	У складі основного раціону 1 кг дерті горохової замінили 1 кг ріпакової макухи.
II Дослідна	15	ОР	У складі основного раціону 1 кг дерті горохової замінили 1 кг екструдованого зерна вики.
III Дослідна	15	ОР	У складі основного раціону 1 кг дерті горохової замінили 1 кг екструдованого гороху.

Протягом зрівняльного періоду бичкам піддослідних груп згодовували корми основного раціону, а саме: силос кукурудзи – 15 кг, солону ячмінну – 1,5 кг, мелясу – 0,5 кг, дерть ячмінну – 1,0 кг, дерть пшениці – 0,5 кг, дерть гороху – 1 кг та мінеральну добавку. Під час основного періоду різниця між групами полягала в тому, що у I дослідній групі бичків 1 кг горохової дерті замінили – 1 кг ріпакової макухи, II дослідній – 1 кг екструдованої вики, III дослідній – 1 кг екструдованого гороху. Нестачу кальцію і фосфору поповнювали за рахунок введення до складу раціону крейди та монокальційфосфату. Тваринам згодовували кухонну сіль згідно відповідних норм годівлі [5].

Годівлю молодняку великої рогатої худоби проводили відповідно до запланованих середньодобових приростів 800 г [5]. Приріст живої маси тварин визначали на основі даних індивідуального зважування, яке проводили при закладанні досліду та щомісячно в зрівняльний і основний періоди. За результатами зважувань розраховували середньодобові прирости, а за результатами обліку з'їдених кормів — витрати кормів на 1 кг приросту.

Результати досліджень. У результаті проведених досліджень відмічено, що тварини як у контрольній, так і в дослідних групах добре поїдають корми раціону.

Результати досліджень показали, що середньодобові прирости бичків I дослідної групи, яким в складі раціону згодовували ріпакову макуху були на 14 г вищі дослідної і становили 782 г, при згодовуванні екструдованої вики (II дослідна група) спостерігається підвищення середньодобових приростів на 15,8 % ($P < 0,01$ - різниця достовірна) до 889 г відносно контрольної групи, використання в годівлі бичків екструдованого гороху (III дослідна група) сприяє підвищенню середньодобових приростів на 12,0 % ($P < 0,01$ різниця достовірна) до 860 г.

Висновки. Згодовування бичкам на відгодівлі у складі раціону замість дерті гороху макухи ріпакової забезпечує високу інтенсивність росту і не проявляє негативного впливу на продуктивність піддослідних тварин, що вказує на можливість та доцільність використання цього побічного продукту, який отримують при виробництві біодизелю у відгодівлі бичків.

Використання при відгодівлі бичків екструдованого зерна вики та гороху сприяє підвищенню середньодобових приростів на 15,8 та 12,0 % відповідно ($P < 0,01$ - різниця достовірна), що дає змогу підвищити інтенсивність відгодівлі та зменшити її тривалість.

Тому, застосування при відгодівлі молодняка великої рогатої худоби макухи ріпаку, як побічного продукту його переробки на біодизель і екструдованого зерна вики та гороху в порівнянні з дерттю гороху забезпечує високий рівень продуктивності тварин та економію продовольчих білкових круп'яних культур.

Бібліографічний список

1. *Методические рекомендации по использованию семян рапса при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота* / [Г. И. Калачнюк и др.]. – Львов, 1988. – С. 19–20.
2. *Использование рапса на корм: рекомендации* / [Л. С. Стефанюк и др.]. – М.: ВО «Агропромиздат», 1988. – С. 4–6.
3. *Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія* / [М. Ф. Кулик та ін.]. – Вінниця: ПП «Видавництво «Тезис», 2003. – 334 с.
4. *Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве* / Овсянников А. И. — М.: Колос, 1976. – 408 с.
5. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие* / [Калашников А. П., Фисинина В. И., Щеглов В. В., Клейменова Н. И.]; под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – [3-е издание, переработанное и доп.] – М., 2003. – 456 с.
6. *Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников* / Н. А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

УДК: 633.15:631.527,5:631.84

© 2010

В. О. Азуркін, І. М. Дідур, кандидати сільськогосподарських наук
Вінницький національний аграрний університет

ОСОБЛИВОСТІ ВОЛОГОВІДДАЧІ ЗЕРНА ГІБРИДАМИ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ АЗОТНИХ ДОБРИВ

На основі результатів досліджень показано особливості вологовіддачі зерна гібридами кукурудзи, залежно від норм азотних добрив. Встановлено, що втрата вологи зерном залежить як від фізіологічних та генетичних особливостей гібридів кукурудзи так і від інтенсивності удобрення.

Ключові слова: *гібрид, кукурудза, зерно, вологість, урожайність, азотні добрива.*

Сучасні умови сільськогосподарського виробництва потребують енергоощадних технологій та відповідного сортового і гібридного матеріалу сільськогосподарських культур, який відповідав би умовам енергозбереження.

Кукурудза є і залишається однією із високопродуктивних культур зернового балансу України, яка потребує значних енерговитрат на її вирощування. Враховуючи це, ряд авторів [1–3] вважають, що найбільш важливими напрямками у виробництві зерна кукурудзи будуть: підвищення урожайних властивостей гібридів та скорочення енерговитрат на післязбиральне сушіння їх зерна. Ці два напрямки найбільш раціонально поєднуються при створенні високоурожайних швидковисихаючих (при дозріванні зерна) гібридів кукурудзи.

Практика показує, що гібриди, які характеризуються ознакою швидкого висихання зерна, витісняють інші, більш вологі комбінації. Їх вирощування дає змогу суттєво знизити витрати енергоресурсів на післязбиральне сушіння урожаю, що досягають від 30 % до 45 % сукупних затрат енергії, витрачених на його виробництво [2].

Останніх два десятиріччя ознака швидкої втрати вологи зерном є однією із пріоритетних напрямків селекційної роботи з кукурудзою, включається в селекційні програми наукових установ, входить до складу типової моделі гібридів для Лісостепу та Полісся України. Тому, впровадження у виробництво швидковисихаючих гібридів є актуальним питанням сьогодення.

Методика досліджень. Досліди закладались на дослідному полі кафедри рослинництва та технологій Вінницького національного аграрного університету.

У дослідях проводилась оцінка гібридів кукурудзи фірми Dekalb, представлені компанією Монсанто, а саме: визначались фенологічні спо-

стереження, темпи вологовіддачі зерна та урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від норм азотних добрив.

Повторність у досліді – чотириразова. Розміщення ділянок – рендомізовано. Облікова площа ділянок становила 4,9 м².

Схема досліді наведена в табл. 1.

1. Схема вивчення гібридів кукурудзи ранньостиглої групи

Гібрид	Удобрення
ЕД 3025	1. Без добрив (контроль) 2. N ₄₅ 3. N ₉₀
ДК 440	
ДК 391	
ДКС 3511	
ДКС 3420	
ДКС 2960	

Фізіологічну стиглість зерна відмічали із появою “чорного шару” в основі зерна за методикою М. Cristea, Д. FunDuianu, S. Reichbuch [4], відповідно до якої видаляли по чотири зернини із середньої зони качана у чотирьох типових качанів. Фізіологічну стиглість відмічали при наявності “чорного шару” у трьох зерен на трьох качанах.

Вологість зерна у гібридів кукурудзи, з метою більш детального аналізу процесів висихання зерна, визначали з інтервалом у 7 днів після фізіологічної стиглості зерна.

Результати досліджень. Зниження вологості зерна є процес закономірний, що протікає однонаправлено в будь-яких умовах середовища і носить динамічний затухаючий характер.

Доки працює біологічний механізм вологовіддачі, зерно продовжує втрачати вологу за будь-яких погодних умов, але при послабленні дії цього механізму і при зростанні ролі фізичних механізмів вологовіддачі, висихання сповільнюється, а іноді може набрати і зворотного напрямку.

Досліджувані гібриди кукурудзи характеризуються різною вологістю зерна та інтенсивністю її втрати (табл. 2). Найбільшу вологість зерна мав гібрид ЕД 3025 в усіх варіантах досліді. В даного гібрида також спостерігається значне збільшення вологості в залежності від збільшення доз азотних добрив. Так, на контролі, вологість зерна станом на 07.10 становила 23,9%, а при внесенні N₉₀ вона збільшилася на 4,1% і становила 28%. У решти гібридів вологість зерна станом на 07.10 на контролі 19,7–21,4%, тоді як при внесенні N₉₀ вона збільшувалася до 21,2–22,6%. У гібридів ДКС 3511, ДКС 3420 та ДКС 2960 вологість зерна збільшилася на 2–3%.

2. Вологість зерна гібридів кукурудзи фірми Dekalb (компанії Монсанто), % (2009 р.)

Назва гібрида	Дата замірів вологості зерна				Інтенсивність віддачі вологи зерном, %/добу
	16.09	23.09	30.09	07.10	
Контроль (без добрив)					
ЕД 3025	41,1	36,4	28,3	23,9	1,22
ДК 440	37,1	31,3	29,5	20,2	1,24
ДК 391	31,3	28,9	26,2	20,3	1,91
ДКС 3511	38,5	34,4	27,2	21,4	1,22
ДКС 3420	35,3	29,2	25,1	19,8	1,35
ДКС 2960	31,5	27,7	23,3	19,7	1,78
N ₄₅					
ЕД 3025	43,2	37,1	31,5	24,2	1,11
ДК 440	38,6	32,9	29,1	20,5	1,16
ДК 391	32,6	29,0	27,0	21,1	1,83
ДКС 3511	39,8	34,3	29,6	23,5	1,29
ДКС 3420	38,1	32,1	27,5	22,2	1,32
ДКС 2960	35,4	27,4	24,7	20,8	1,44
N ₉₀					
ЕД 3025	48,8	39,6	36,7	28,0	1,01
ДК 440	38,9	34,4	30,2	21,7	1,22
ДК 391	37,6	29,6	26,8	21,2	1,28
ДКС 3511	41,3	34,7	31,4	23,5	1,18
ДКС 3420	40,1	33,5	30,0	22,4	1,19
ДКС 2960	36,1	30,9	27,7	22,6	1,56

Також слід відмітити, що у досліджуваних гібридів, окрім гібрида ЕД 3025, відмічається зменшення темпів втрати вологості зерна у період з 23.09 по 30.09 в порівнянні із інтенсивністю втрати вологи зерном у періоди з 16.09 по 23.09 та з 30.09 по 07.10.

У середньому інтенсивність втрати вологи зерна на контролі у досліджуваних гібридів становила 1,22 – 1,35%/добу. У гібридів ДК 391 – 1,91%/добу, ДКС 2960 – 1,78 %/добу. При збільшенні норм азотних добрив до 90 кг д.р. на 1 га інтенсивність втрати вологи зерном дещо зменшувалася і становила 1,01 – 1,56 %/добу, що на 0,22 – 0,63 %/добу менше. Суттєвих змін по інтенсивності втрати вологи зерном не відмічалось у гібридів ДК 440, ДКС 3511.

Урожайність зерна гібридів кукурудзи в умовах дослідного поля ВНАУ представлено в табл. 3.

3. Урожайність зерна кукурудзи при 14% вологості, т/га

Назва гібрида	Удобрення		
	Без добрив	N ₄₅	N ₉₀
ЕД 3025	10,36	10,61	10,55
ДК 440	10,43	11,72	13,20
ДК 391	8,93	9,82	9,85
ДКС 3511	7,72	9,20	11,03
ДКС 3420	7,73	8,81	9,15
ДКС 2960	6,60	9,18	9,41

Із даних таблиці 3 видно, що врожайність зерна гібридів кукурудзи дуже коливається в залежності від виду гібрида. Так, найбільший урожай зерна на контролі сформували гібриди ЕД 3025 – 10,36 т/га та ДК 440 – 10,43 т/га. У решти гібридів урожайність зерна становила 6,6 – 8,9 т/га. Проте, при внесенні азотних добрив урожайність зерна гібридів кукурудзи істотно збільшується. Значне підвищення врожайності зерна при внесенні N₉₀ відмічається у гібридів ДК 440 – на 2,77 т/га (13,2 т/га) в порівнянні із контролем, ДКС 3511 – на 3,31 т/га (11,03 т/га), ДКС 3420 – на 1,42 т/га (9,15 т/га) та у гібрида ДКС 2960 – на 2,81 т/га (9,41). У гібридів ЕД 3025 та ДК 391 істотного підвищення врожайності зерна при внесенні N₉₀ не відмічалось.

Також не відмічається істотного збільшення врожайності зерна при збільшенні дози азотних добрив від 45 до 90 кг д.р. на 1 га у наступних гібридів: ЕД 3025 – на – 0,06 т/га, ДК 391 – на 0,03 т/га, ДКС 3420 – на 0,34 т/га та ДКС 2960 – на 0,23 т/га.

Висновки. Таким чином, втрата вологи зерном та його врожайність залежить як від фізіологічних та генетичних особливостей гібридів кукурудзи так і від інтенсивності удобрення.

Бібліографічний список

1. Зозуля О. Л., Цицюра Я. Г. Обгортки і їх вплив на розподіл вологи в системі стрижень – качан – навколишнє середовище // Зб. наукових праць ВДАУ. – Вінниця, 2000. – Вип. 7. – С. 18 – 22.
2. Цицюра Я. Г. Взаємозв'язок вологовіддачі зерна самозапилених ліній кукурудзи з тривалістю міжфазних періодів, морфологічних ознак качанів і зерен // Зб. наук. праць ВДСГІ. – Вінниця, 1998. – Вип. 5. – С. 36 – 40.
3. Поліщук М. І., Азуркін В. О. Агробіологічна характеристика кращих простих гібридів кукурудзи // Вісник Полтавської державної аграрної академії. № 2. – 2007. – С. 61–64.
4. Cristea M., Reichbuch S., Dutu H., Anghel M. Contributii la studiul precocitatii porumbului // An. Inst. Cero. Cereale Plante Tehn. Fundulea Bucuresti. – 1986. – Vol. 53. – P. 61 – 71.