

УДК: 633.15: 631.8: 631.5

© 2008

**Б. Д. Каменщук**

*Інститут кормів УААН*

## **ОЦІНКА БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ**

*Наведені особливості гібридів кукурудзи різних груп стиглості накопичувати обмінну енергію зерна при вирощуванні у Лісостепу України.*

Розвиток сільського господарства відбувається на основі підвищення економічної ефективності виробництва. За цих умов забезпечується збільшення валової і товарної продукції. Одним із головних факторів успіху товаровиробника є постійне підвищення рівня конкурентоспроможності продукції. Необхідно формувати таку економічну політику, яка б сприяла забезпеченню конкурентного економічного росту, оскільки, лише за умов конкурентної боротьби, існує необхідність постійного удосконалення і підвищення ефективності виробництва продукції, що є основою економічного розвитку. Сучасне сільське виробництво характеризується застосуванням різноманітних енерго- і ресурсозатратних технологій, які потребують переосмислення з наступною модернізацією. Крім того, підвищення ефективності технологічних процесів виробництва кормів потребує аналізу їх як системи [7].

Наявність показників економічної оцінки вирощування сільськогосподарських культур дає можливість вибрати економічно більш вигідніший варіант технології і намітити шлях можливої економії ресурсів і затрат енергії, як в цілому по всьому технологічному потоку, так і за окремими складовими. Економічно ефективні лише ті прийоми інтенсифікації виробництва, які забезпечують збільшення виходу продукції з одиниці площі при невеликих витратах праці та засобів.

Внаслідок обмеженого використання традиційних джерел енергії, збільшення обсягу виробництва кормів та продукції тваринництва можливе при широкому впровадженні економічного обладнання, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, нетрадиційних і постійно відновлюваних джерел енергії, зниженні витрат енергії при виробництві продукції. Вибір технології у кожному господарстві залежить від природних умов, розта-

шування кормових угідь, забезпеченості кормозбиральними машинами, транспортними засобами, сховищами, а також, від енергетичних витрат.

Формування важливої на сьогоднішній день галузі кормовиробництва можливе на основі виробництва достатньої кількості кормів відповідної якості. Досить суттєвим при цьому є інформація про склад сировини, що використовується для годівлі тварин. Основною сировиною, що використовується для виготовлення комбікормів є зерно злакових культур, яке містить речовини необхідні для нормального розвитку і життєдіяльності організму тварини. Важливість зерна кукурудзи в даній галузі важко не оцінити. Склад більшості комбікормів для птиці і свиней на 60-70 % формується із зерна кукурудзи. Воно є однією із кращих концентрованою енергетичною сировиною для комбікормової промисловості, яка має високотехнологічні лінії із виробництва багатокomпонентних комбікормів, кормових добавок, преміксів для різного виду і продуктивності тварин. Наукові дослідження і практичний досвід показує, що далеко не повністю використовуються високі потенційні можливості цієї культури. На сьогоднішній день в Україні висівається значна кількість гібридів кукурудзи як зарубіжної, так і вітчизняної селекції з потенційно різною зерновою продуктивністю і поживними якістьми зерна. Вони по-різному реагують на екологічні умови вирощування, що обумовлює значну варіабельність показників урожайності, поживності і якості зерна [1, 2].

Тому, вивчення впливу регіону вирощування на гібриди з різним ФАО є актуальним при відображенні енергетичного балансу у сільськогосподарському виробництві.

**Методика досліджень.** Для наукового обґрунтування мети і реалізації поставленої задачі, узагальнення результатів експериментальної роботи використали польовий дослід на гібридах кукурудзи різних груп стиглості і лабораторний – визначення хімічного складу зерна та поживності зерна кукурудзи.

У польовому досліді висівали гібриди кукурудзи чотирьох груп стиглості (ранньостиглі, середньо ранньостиглі, середньостиглі, середньо пізньостиглі). Кожна група була представлена 8-ма гібридами [3, 4]. Вивчали дію і взаємодію двох факторів: А – група стиглості гібридів, В – регіон вирощування гібридів кукурудзи на урожайність зерна.

**Схема польового досліді:**

*Фактор А – група стиглості гібридів кукурудзи:*

1. Ранньостиглі;
2. Середньо ранньостиглі;
3. Середньостиглі;

#### 4. Середньо пізньостиглі

*Фактор В – регіон вирощування гібридів кукурудзи:*

1. Правобережний Лісостеп України;
2. Лівобережний Лісостеп України.

Попередником на дослідних полігонах була озима пшениця. Основний обробіток ґрунту включав в себе: лушення стерні у два сліди дисковою бороною БДТ – 6 на глибину 6-8 см, з подальшим внесенням фосфоро–калійних добрив у дозі по 60 кг д. р. на 1 га, у вигляді суперфосфату простого гранульованого і 40 % калійної солі; проводили оранку на глибину 22-24 см [5].

Наповесні проводили закриття вологи важкими зубовими боронами, а пізніше передпосівну культивуацію на глибину 6-8 см. Під передпосівну культивуацію вносили азотні добрива у вигляді аміачної селітри у дозі  $N_{30}$ . Гібриди кукурудзи висівались оптимальні строки при досягненні температури ґрунту 10-12°C на глибині загортання насіння. За 3-4 дні до посіву вносили гербіцид Харнес (2,5 л/га) з одночасним заробітком його в ґрунт. Сівбу кукурудзи проводили сівалками СУПН – 8 і СПЧ – 6М завглибшки 6-8 см з шириною міжрядь 70 см. Норма висіву насіння 80 тис./га із страховою надбавкою до норми висіву у 20 %. Для боротьби із бур'янами проводили міжрядні обробітки: перший на глибину 8-10 см у фазі 7-8 листків, другий – на глибину 6-8 см [6]. Качани збирали вручну з кожного гібрида окремо. Облікова площа ділянки складала 2 м<sup>2</sup> при 3-х разовій повторності.

У лабораторному дослідженні визначали біохімічний склад зерна кукурудзи різних гібридів і за їх результатами обраховували енергетичну поживність для свиней.

**Результати досліджень.** У практику сільського господарства з 1971 року введена нова система оцінки кормів, яка розроблена колективом учених Інституту годівлі сільськогосподарських тварин ім. О. Кельнера. Одиницею виміру енергетичної цінності кормів прийнята 1 ккал (4,187 КДж). Кількість енергії, яка міститься в кормі, або іншому біологічному об'єкті, визначають шляхом переведення її в теплову енергію, яка визначається за кількістю тепла, що утворюється при спалюванні. Концентрація енергії в 1 кг сухої речовини служить важливішим критерієм якості кормів. Даний критерій на сьогодні незамінний при плануванні і балансуванні раціонів, особливо для високопродуктивних тварин [7].

Рівень надходження енергії в організм визначається кількістю спожитого корму и концентрацією в ньому енергії. Частина спожитої з кормом енергії виділяється у тваринному організмі у формі не перетравних по-

живних речовин із калом, метаном, що утворюється в процесі ферментації у шлунку, а також, у формі органічних сполук сечі. Об'єм цих втрат енергії зумовлюється станом тварини, кількістю спожитого корму, його хімічним складом і фізичною формою. Кількість енергії, яка залишається при підрахунку із валової енергії корму, енергії втрат із калом, метаном і сечею, позначають як обмінна енергія. Обмінна енергія бере участь у процесах обміну, де одні реакції пов'язані із трансформацією засвоєних речовин в енергію для роботи і тепло для підтримання нормальної температури тіла, інші – синтезу структурного матеріалу, відновлення речовин, які утворюються в процесі життя, відкладення резервних речовин і т. д.

Розрахунки вмісту обмінної енергії у зерні кукурудзи різних гібридів показали, що в середньому протягом років досліджень суттєвих відмінностей у гібридів кукурудзи різних груп стиглості не має. Варіювання даного показника є дуже низьким, а відносна похибка результатів обчислень не перевищує 1 %. В середньому 1 кг зерна кукурудзи містить від 15,28 до 15,37 МДж обмінної енергії, в нашому випадку для свиней (табл. 1). В розрізі років досліджень спостерігалась особливість гібридів накопичувати різну кількість обмінної енергії в зерні. За наявності стресових для кукурудзи чинників кліматичних умов, зерно гібридів різних груп стиглості істотно відрізнялось, не кажучи вже про істотну різницю між самими гібридами. Але, при цьому, слід відзначити, що все таки зерно гібридів кукурудзи ранніх груп стиглості здатне містити більшу кількість обмінної енергії в порівнянні із зерном гібридів кукурудзи середньостиглої групи.

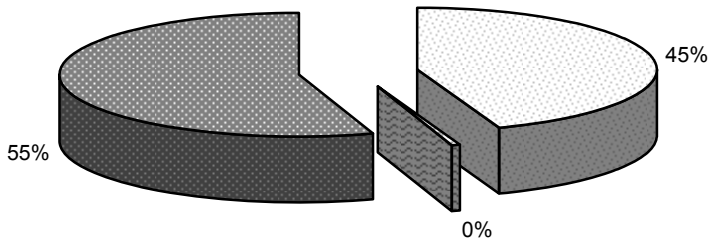
За результатами дисперсійного аналізу дію факторів, що нами вивчались, можна зобразити у вигляді малюнка 1.

Отже, на вміст обмінної енергії в зерні гібридів кукурудзи на 45 % залежить від групи стиглості певного гібриду. Також доведено, що на дану ознаку впливають інші фактори, які не вивчались у наших дослідженнях. Регіон вирощування, або провінція Лісостепової зони де вирощується той чи інший гібрид, не відображається на вмісті обмінної енергії у зерні кукурудзи.

Цікавим і важливим для кормовиробництва залишається вихід обмінної енергії з одиниці площі. Також залишається відкритим питання показника виходу обмінної енергії у гібридів кукурудзи різних груп стиглості і чи змінюється вихід при вирощуванні гібриду на тій чи іншій території в розрізі однієї кліматичної зони України. Відповіді на поставлені питання демонструють розрахункові данні таблиці 2.

**1. Вміст обмінної енергії у зерні гібридів кукурудзи  
різних груп стиглості, МДж/кг**

Група стиглості	Регіон вирощування	Роки			Середнє, (M±m)
		2002	2003	2004	
Ранньостиглі	Лісостеп Правобережний	15,34	15,30	15,48	15,37±0,11
	Лісостеп Лівобережний	15,29	15,40	15,34	15,34±0,06
Середньо ранньостиглі	Лісостеп Правобережний	15,31	15,30	15,30	15,30±0,01
	Лісостеп Лівобережний	15,31	15,37	15,31	15,33±0,04
Середньостиглі	Лісостеп Правобережний	15,27	15,30	15,30	15,29±0,02
	Лісостеп Лівобережний	15,32	15,38	15,37	15,36±0,04
Середньо пізньостиглі	Лісостеп Правобережний	15,40	15,31	15,27	15,33±0,08
	Лісостеп Лівобережний	15,26	15,36	15,22	15,28±0,08
Коефіцієнт варіації (V), % - 3,35					
Відносна похибка (sx%), % - 0,21					
HIP <sub>0,05</sub> (група стиглості) – 0,07, HIP <sub>0,05</sub> (регіон вирощування) – 0,05, HIP <sub>0,05</sub> – 0,10					



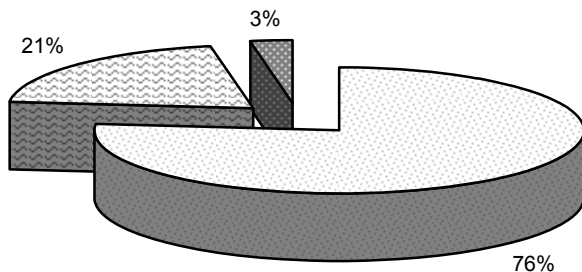
□ група стиглості гібриду    □ регіон вирощування    ■ інші невраховані фактори

**Рис. 1. Частка впливу факторів на вміст обмінної енергії у  
зерні гібридів кукурудзи**

## 2. Вихід обмінної енергії з 1 га при збиранні на зерно гібридів кукурудзи різних груп стиглості, ГДж/га

Група стиглості	Регіон вирощування	Роки			Середнє, (M±m)
		2002	2003	2004	
Ранньостиглі	Лісостеп Правобережний	9,85	8,64	7,05	8,51±1,62
	Лісостеп Лівобережний	10,89	10,64	7,93	9,82±1,90
Середньо ранньостиглі	Лісостеп Правобережний	11,13	8,82	9,03	9,66±1,47
	Лісостеп Лівобережний	11,29	11,70	10,03	11,01±1,00
Середньостиглі	Лісостеп Правобережний	10,75	11,67	10,67	11,03±0,64
	Лісостеп Лівобережний	13,14	12,16	11,18	12,16±1,13
Середньо пізньостиглі	Лісостеп Правобережний	11,72	12,87	11,48	12,02±0,86
	Лісостеп Лівобережний	15,66	16,00	12,18	14,16±2,44
Коефіцієнт варіації (V), % - 19,80					
Відносна похибка (sx%), % - 4,47					
НІР <sub>0,05</sub> (група стиглості) – 1,06, НІР <sub>0,05</sub> (регіон вирощування) – 0,75, НІР <sub>0,05</sub> – 1,50					

За результатами наших досліджень, на відміну від стабільних показників вмісту обмінної енергії, показники виходу обмінної енергії з одиниці площі є середньо варіабельними. Збережена тенденція наростання виходу енергії із збільшенням вегетаційного періоду гібридів. Також, достовірним залишається особливість гібридів накопичувати більшу кількість поживних речовин, а відповідно, і обмінної енергії при їх вирощуванні у лівобережній частині Лісостепу. За результатами середньо зведених даних, сучасні гібриди кукурудзи при вирощуванні їх на зерно здатні забезпечити у Лісостеповій зоні України вихід від 8,51±1,62 до 14,16±2,44 ГДж обмінної енергії на 1 га посіву. При цьому, більш ніж у три рази вагомішим є фактор групи стиглості гібриду, ніж фактор регіону вирощування (рис. 2).



□ група стиглості гібриду ▨ регіон вирощування ■ інші невраховані фактори

**Рис. 2 . Частка впливу факторів на показник виходу обмінної енергії у зерні гібридів кукурудзи**

**Висновки.** Отже, гібриди кукурудзи в зерні здатні накопичувати різну кількість поживних речовин і біологічної енергії. Їх збір може варіювати залежно від групи стиглості гібриду і від кліматичних умов вирощування. При цьому, достовірно доведена гіпотеза зміни поживності зерна кукурудзи за різними загальноприйнятими критеріями залежно від групи стиглості гібридів і регіону її вирощування. Дана варіація є вагомим ознакою при вирощуванні кукурудзи в кормовій ланці і використання її зерна на кормові цілі.

#### Бібліографічний список

1. Навка Л. Де ріс один качан...: Кукурудзу справедливо називають чемпіоном зернових і кормових культур // Фермерське господарство. – 2002. – № 18 (98).
2. Тен А. Г. Кормопроизводство. – М.: Колос, 1982. – 463 с.
3. Характеристика новых сортов и гибридов кукурузы и сорговых культур // Кукуруза и сорго. – 2002. – № 2. – С. 7-14.
4. Характеристики новых сортов растений. Кукуруза. [Електронний ресурс]: / Державна служба з охорони прав на сорти рослин. – Режим доступу: <http://www.sops.gov.ua/khar/9.pdf>. – Заголовок з екрану.
5. Индустриальная технология производства кукурузы. – 2-е издание с исправлениями / Сост. Н. В. Тудель. – К.: Урожай, 1985. – 280 с.
6. Циков В. С., Матюха Л. А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. – М.: Агропромиздат, 1989. – 247 с.
7. Дмитроченко А. П., Пшеничный П. Д. Кормление сельскохозяйственных животных. Изд. 2-е, доп. и перераб. – Л.: Колос, 1975. – 480 с.