

**Грабчук І. Ф.**

*к.е.н., доцент кафедри економіки підприємства  
Житомирського національного агроекологічного університету*

## **ОПТИМІЗАЦІЙНА МОДЕЛЬ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОРМОВИРОБНИЦТВА НА ОСНОВІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ КОРМОВИХ КУЛЬТУР**

*В статті обґрунтовано економіко-математичну модель, результатом виконання якої є розрахунок співвідношення традиційних та інноваційних кормових культур, що дає змогу максимізувати виробництво високоякісних кормів та окупність кормів продукцією тваринництва і досягти підвищення ефективності у кормовиробництві.*

*Ключові слова: технічна, аллокативна, загальна економічна ефективність кормовиробництва, інноваційні і традиційні кормові культури, сільськогосподарські підприємства, мінімізація кормової площі.*

Постановка проблеми. Підвищення ефективності кормовиробництва, створення надійної і збалансованої кормової бази, поліпшення якості кормів та їх кормової цінності завжди були актуальними для аграрного сектора економіки. Однак реформи у вітчизняному аграрному секторі, зокрема у кормовиробництві, негативно позначилися на продуктивності кормової площі через різке зменшення внесення органічних і мінеральних добрив, порушення кормової сівозміни та недотримання агротехнічних вимог. Напрями вирішення цих проблем визначаються зональними природно-економічними умовами, наявністю необхідних фінансових ресурсів, рівнем матеріально-технічного та наукового забезпечення.

Однією з проблем кормовиробництва є порушення оптимальної структури посівної площі, яка повинна передбачати не тільки певний набір кормових культур, їх співвідношення та чергування, а й враховувати особливості ґрунтів, природно-кліматичні умови, агротехнічні особливості

виращування кормових культур, застосовуючи інноваційні кормові культури та конкурентоспроможні технології їх виращування з врахуванням наявності поголів'я тварин. За таких умов виникає об'єктивна необхідність розробки оптимізаційної моделі підвищення ефективності кормовиробництва на основі впровадження інноваційних кормових культур.

Аналіз останніх досліджень. Питанням підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва на інноваційній основі в Україні присвячені роботи: Андрійчук В. Г., Білзор Л. В., Галушко В., Зубець М. В., Кулаєць М. М., Кропивко М. Ф. Незважаючи на значний інтерес вчених та практиків до вирішення проблем підвищення ефективності виробництва сільськогосподарської продукції, за рахунок впровадження інновацій, особливої уваги заслуговують інновації у кормовиробництві та їх вплив на його результативність, що і обумовило проведення окремого дослідження.

Метою статті є обґрунтування оптимізаційної моделі підвищення ефективності кормовиробництва на основі впровадження інноваційних кормових культур.

Виклад основного матеріалу. Ключовим завданням на всіх етапах розвитку кормовиробництва є збільшення виробництва якісних та екологічнобезпечних кормів. Рівень розвитку кормовиробництва має стратегічне значення для відродження тваринництва, які в сукупності становлять одну із головних складових економічної самостійності і продовольчої безпеки України. За сучасних умов одним із важливих факторів, які сприяють підвищенню ефективності виробництва кормів, що в результаті здешевлює продукцію тваринництва, є реалізація інноваційних проектів в кормовиробництві [4, с. 128].

Під час дослідження встановлено, що розв'язання проблеми підвищення ефективності кормовиробництва можливе за умови застосування системного підходу до впровадження основних традиційних та інноваційних кормових культур досліджуваного регіону з урахуванням їхніх агротехнічних

особливостей, системи сівозмін, розмірів господарств, кількості наявного в них поголів'я тварин та повноцінного їх забезпечення кормами, що загалом пов'язано з ефективним використанням виробничих ресурсів.

Під час вирішення зазначених питань значну допомогу можуть надати економіко-математичні методи. Математичні моделі дають змогу встановити оптимальне поєднання найефективніших кормових культур, які вирощують на різних типах ґрунтів зон Полісся та Лісостепу, а також вибрати з можливих варіантів найкращу схему сівозміни у типових підприємствах зон Полісся та Лісостепу. При цьому враховують наявність поголів'я тварин і потребу в кормах, яка повинна бути повністю забезпечена повноцінними кормами, та потребу в матеріальних ресурсах аграрних формувань області.

Мета економіко-математичної задачі полягає у визначенні для заданої кількості продуктивного поголів'я оптимального об'єму та структури власного кормо виробництва.

Задача розв'язується за двома критеріями:

- 1) мінімізація площ сільгоспугідь для виробництва необхідної кількості кормів з традиційних та інноваційних кормових культур, цільова функція за яким має такий вигляд:

$$\min \sum_{r \in R} x_r$$

- 2) максимум окупності кормів вартістю товарної продукції у тваринництві знаходимо за виразом функції:

$$\max \left( \sum_{j \in T} c_j x_j - \sum_{l \in RYGYS} d_l x_l \right)$$

Для запису структурної економіко-математичної моделі задачі прийняті такі позначення:

$R$  – множина видів кормових культур (традиційних та інноваційних) та сільськогосподарських угідь,

$T$  – множина видів груп сільськогосподарських тварин,

$G$  – множина груп кормів,

$S$  – множина видів придбаних кормів та добавок,

$P$  – множина поживних речовин, що потребує контролю під час годівлі сільськогосподарських тварин.

Структурна економіко-математична модель задачі:

за обмежень:

$$x_t = N_t; t \in T$$

(заданого поголів'я  $t$ -го виду тварин)

$$\sum_{r \in R} a_{rgp} x_k + \sum_{s \in S} a_{sgp} x_s - \sum_{t \in T} v_{tgp} x_t \geq 0; g \in G; p \in P.$$

(вмісту  $p$ -ї поживної речовини за рахунок власних та купованих кормів у  $g$ -й групі кормів не менше їхньої потреби для тваринництва)

$$\sum_{i \in R} \alpha_i x_i - \sum_{j \in R} \beta_j x_j \leq 0$$

(співвідношення між сільськогосподарськими культурами, що відповідають вимогам сівозмін)

$$N_{s,\min} \leq x_s \leq N_{s,\max}; s \in S$$

(об'єми придбаних кормів та добавок перебувають у заданих межах)

$$x_j \geq 0; j \in RYTYGYSYP$$

Врахування в математичній моделі умов, описаних вище, в їхній взаємообумовленості та взаємозв'язку дало змогу визначити оптимальні розміри посівних площ традиційних та інноваційних кормових культур за зонами Житомирської області, потребу в поголів'ї різних видів тварин і птиці, зміна яких значною мірою залежить від кількості та якості кормових ресурсів підприємств регіону.

За результатами еколого-економічного моделювання отримано орієнтовну структуру посівних площ кормових культур для зони Полісся та Лісостепу на прикладі сільськогосподарських підприємств Ружинського і Ємільчинського районів Житомирської області (табл. 1).

Рекомендована структура кормової площі у сільськогосподарських підприємствах  
Ружинського та Ємільчинського районів до 2017 р.

	У Ружинському						У Ємільчинському					
	Фактично за 2010-2012 рр.		Пропонується за результатами моделі		Відхилення фактичного показника до прогнозованого		Фактично за 2010-2012 рр.		Пропонується за результатами моделі		Відхилення фактичного показника до прогнозованого	
	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%	тис. га	%
<i>I варіант – мінімізація посівних площ кормових культур</i>												
Рілля	66,3	100	66,3	100	-	-	34,9	100	34,9	100	-	-
Кормові культури всього:	21,9	33,1	32,4	48,8	10,5	15,7	16,1	46,0	20,9	60,1	4,8	14,1
в т. ч. зернові та зернобобові на фураж	13,5	20,3	13,5	20,3	-	-	6,5	18,7	6,5	18,7	-	-
кормові коренеплоди	1,3	2,0	2,5	3,8	1,2	1,8	0,04	1,3	0,6	1,8	0,6	0,5
кукурудза на силос і зелений корм	2,1	3,2	3,8	5,7	1,7	2,5	0,6	1,7	2,6	7,5	2,0	5,8
озимі на зелений корм	0,3	0,5	1,7	2,5	1,4	2,0	-	-	0,5	1,3	-0,5	-1,3
однорічні трави:	1,3	2,0	3,4	5,1	2,1	3,1	0,7	2,0	0,8	2,3	0,1	0,3
з них під кормовими культурами, які відносяться до – <i>традиційних</i>	0,9	1,4	1,2	1,8	0,3	0,4	0,1	1,4	0,3	0,9	-0,2	-0,5
– <i>інноваційних</i>	0,4	0,6	2,2	3,3	1,8	2,7	0,6	0,6	0,5	1,4	0,3	0,8
багаторічні трави всього:	3,4	5,1	7,5	11,4	4,1	6,3	7,8	22,3	9,9	28,5	2,1	6,2
з них під кормовими культурами, які відносяться до – <i>традиційних</i>	2,1	3,2	2,6	3,9	0,5	0,7	6,0	17,2	3,8	10,9	-2,2	-6,3
– <i>інноваційних</i>	1,3	1,9	4,9	7,5	3,6	5,6	1,8	5,1	6,1	17,6	4,3	12,5
в тому числі на сіно, сінаж, зел. корм	1,9	2,9	5,4	8,1	3,5	5,2	6,0	17,2	7,5	21,4	1,5	4,2
на випас	1,5	2,2	2,1	3,1	0,6	0,9	1,8	5,1	2,4	6,9	0,6	1,8
Природні сіножаті і пасовища	11,8	-	11,8	-	-	-	26,5	-	26,5	x	-	-
<i>II варіант – окупність кормів продукцієотваринництва</i>												
Використано кормів на виробництво 1 ц молока, ц к. од	1,38	-	1,16	-	-	84,1	1,29	-	1,16	-	-	90,0
Вироблено молока на 1 ц к. од., ц	5,6	-	6,2	-	-	110,7	5,0	-	6,0	-	-	117,6

Прогнозована структура кормових площ передбачає зменшення посіву кормових культур у загальній посівній площі Ружинського району на 21% та в Ємільчинському районі відповідно на 47%. Частка багаторічних трав, які є основним джерелом надходження дешевих кормів, у кормовому клині Ружинського району згідно рекомендацій повинна збільшитися на – 6,3% і становити 11,4%, за оптимального рівня для зони Лісостепу 35-40%, у Ємільчинському районі частку багаторічних трав необхідно довести до 28,5%, при оптимальному рівні зони Полісся 60-65 %. Це свідчить про те, що у перспективі за необхідності площу під багаторічними травами можна збільшити ще майже у два рази. Підбір культур під багаторічними травами проводився з урахуванням традиційних та інноваційних кормових культур за відповідних природно-кліматичних особливостей районів, ґрунтового покриву, розміру сільськогосподарських угідь, виду тварин. Серед кормових культур перевагу слід надати культурам, які віднесені до інноваційних. За рахунок використання інноваційних кормових культур вихід кормів з 1 га кормового клину збільшиться у 2,3 рази, і становитиме 31,4 ц. к. од. з 1 га, при фактичному рівні – 13,7 ц. к. од. з 1 га.

Слід відзначити, що саме за рахунок поєднання високоврожайних інноваційних і традиційних культур виникає можливість у господарствах Ружинського і Ємільчинського районів не дотримуватися оптимального рівня площ під багаторічними травами, забезпечуючи тваринництво в повному обсязі необхідними та збалансованими кормами. Відповідно до запропонованої структури розраховано потребу у площі під кормові культури, необхідну для виробництва кормів у сільськогосподарських підприємствах Ружинського і Ємільчинського районів. Запропонована структура посівних площ кормових культур, дотримання технології вирощування кормових культур надасть змогу збільшити обсяги виробництва кормів і забезпечить раціональне використання кормової площі. Упровадження запропонованих заходів сприятиме зростанню урожайності

кормових культур майже вдвічі. Середня планова врожайність становитиме 31,4 ц. од./га (за досягнутого рівня в 2009 р. 13,7 ц. од./га).

Удосконалення галузевої структури у кормовиробництві поряд з іншими факторами слугуватиме основою для ефективного використання кормових угідь та підвищення результативності виробництва кормів. За оптимальним рішенням у 2017 році буде отримано кормів на 64,1 % більше порівняно із середніми показниками за 2010-2012 рр. Що, своєю чергою сприятиме підвищенню ефективності в кормовиробництві (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл аграрних підприємств Ружинського та Ємільчинського районів за досягнутим значенням показників технічної, аллокативної та загальної економічної ефективності

Інтервали показників ефективності, в коефіцієнтах	По Ружинському району						По Ємільчинському району					
	Технічна ефективність		Аллокативна ефективність		Загальна економічна ефективність		Технічна ефективність		Аллокативна ефективність		Загальна економічна ефективність	
	2008 р.	2015 р.	2008 р.	2015 р.	2008 р.	2015 р.	2008 р.	2015 р.	2008 р.	2015 р.	2008 р.	2015 р.
1. До 20	–		–		–		–		2		3	
2. 0,21 – 0,30	–		–		–		–		–		1	
3. 0,31 – 0,40	–		–		–		1		2		2	
4. 0,41 – 0,50	–		2		3		1		3		6	
5. 0,51 – 0,60	–		2		3		1		3		2	
6. 0,61 – 0,70	–		3		2		3		3		3	
7. 0,71 – 0,80	2		1	1	1	1	1	2	4	4	1	3
8. 0,81 – 0,90	1	1	2	2	1	2	5	2	1	4	–	4
9. 0,91 – 0,99	2	1	1	3	1	3	–	1	3	2	3	6
10. 1,0	9	12	3	8	3	8	15	20	4	15	4	12
Середній показник значення ефективності по підприємствах	0,939	0,984	0,734	0,856	0,691	0,842	0,872	0,912	0,665	0,834	0,586	0,851

\*Джерело: власні дослідження



Отже, розроблена економіко-математична модель дає можливість визначити найбільш ефективні шляхи використання кормової площі в Житомирській області в різних природно-кліматичних зонах Полісся та Лісостепу. При цьому в результаті вибору доцільніших систем сівозмін кормових культур, підбору та поєднання традиційних та інноваційних кормових культур, внесення мінеральних добрив, а також упровадження новітніх конкурентоспроможних технологій економічна ефективність кормовиробництва підвищиться на підприємствах Ружинського району на 15,1 та в господарствах Ємельчинського району на 26,5%.

Висновки. Підтверджено, що резервом підвищення ефективності кормовиробництва сільськогосподарських підприємств може бути оптимальний розподіл кормової площі. Для вирішення зазначеного завдання розроблено економіко-математичну модель, результатом виконання якої є розрахунок співвідношення традиційних та інноваційних кормових культур, що дає змогу максимізувати виробництво високоякісних кормів та окупність кормів продукцією тваринництва і досягти підвищення ефективності у кормовиробництві.

### **Список використаної літератури**

1. Андрійчук В. Г. Ефективність діяльності аграрних підприємств: теорія, методика, аналіз / В. Г. Андрійчук. – К.: КНЕУ, 2005. – 290 с.
2. Білотор Л. В. Особливості формування ринку інноваційної продукції в аграрній сфері / Л. В. Білотор // Економіка АПК. – 2005. – №2. – С. 106–112.
3. Галушко В. Ефективність сільськогосподарських підприємств і зростання продуктивності в сільському господарстві / В. Галушко, С. Дем'яненко, Брюммер // Наукові матеріали ін-ту економ. досліджень та політичних консультацій в Україні. – 2003. – № 20 (липень). – С. 26.
4. Зубець М. В. Наукові основи розвитку агропромислового виробництва на інноваційних засадах (теорія, методологія, практика) / М. В. Зубець, С. О. Тивончук. – К.: Аграрна наука, 2006. – 480 с.

5. Інновації у розвитку підприємництва в аграрній сфері / М. М. Кулаєць, М. Ф. Бабієнко, О. Д. Витвицька // Економіка АПК. – 2009. – № 1. – С. 55 – 58.

6. Кропивко М. Ф. Удосконалення системи державного і регіонального управління соціально-спрямованим агропромисловим виробництвом / М. Ф. Кропивко // Економіка АПК. – 2008. – №2. – С. 25 – 30.

#### **ГРАБЧУК И. Ф. ОПТИМИЗАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРМОПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР**

*В статье обоснована экономико-математическая модель, результатом выполнения которой является расчет соотношения традиционных и инновационных кормовых культур, что позволяет максимизировать производство высококачественных кормов и окупаемость кормов продукцией животноводства и добиться повышения эффективности в кормопроизводстве.*

**Ключевые слова:** техническая, аллокативна, общая экономическая эффективность кормопроизводства, инновационные и традиционные кормовые культуры, сельскохозяйственные предприятия, минимизация кормовой площади.

#### **GRABCZUK I. F. OPTIMIZATION MODEL FEED EFFICIENCY THROUGH THE INTRODUCTION OF INNOVATIVE FORAGE CROPS**

*In the article the economic-mathematical model, which is the result of the calculation of the value of traditional and innovative forage crops, so you can maximize the production of high quality feed and return feed livestock products and to achieve efficiency in forage production.*

**Keywords:** technical, allokatyvna, total feed cost efficiency, innovation and traditional fodder crops, farms, minimizing the feed area.