

ОЦІНКИ ТЕРМІНІВ ЛІКВІДНОСТІ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОВЕРНЕННЯ КРЕДИТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМИ ПІДПРИЄМСТВАМИ

Васильєва Н.К., д.е.н., професор, Пістунов І.М., д.т.н., професор,
Пістунов М.І., здобувач, Дніпропетровський державний аграрний університет

Обґрунтовано, що зростання ризику непогашення кредитів сільськогосподарськими підприємствами обумовлено обмеженими термінами зберігання їх продукції. Встановлено, що залежність ліквідності від термінів зберігання аграрної продукції підпорядковується експоненційному закону.

Ключові слова: кредитування сільськогосподарських підприємств, ліквідність аграрної продукції, термін зберігання, експоненційний закон.

ВСТУП

Внаслідок глобальної кризи фінансове становище вітчизняних сільськогосподарських підприємств зазнало значного погіршення. В руслі скасування протекціоністських заходів за вимогами Світової організації торгівлі запланована державна бюджетна підтримка сільського господарства в Україні у 2009 році була в 2,6 рази менше, ніж у минулому році. Кредитування не дозволяє виправити подібне становище, адже обсяг банківських позик аграрним підприємствам у 2009 році становив тільки 32 % від торішніх при встановленні річних ставок за кредитами на рівні 16,5-39 %. Потрапляння до числа боржників позбавляє сільськогосподарське підприємство можливості одержати кредити в майбутньому навіть в інших комерційно-фінансових установах. Тому для підтримки позитивної кредитної історії позичальники повинні чітко дотримуватися графіку погашення узятого кредиту та своєчасно сплачувати нараховані відсотки. Основним джерелом надходжень грошових коштів для сільськогосподарських товаровиробників є реалізація власної продукції, котра відзначається обмеженими термінами ліквідності. З огляду на це виявляється практично значимою проблема найточнішого аналітичного визначення термінів зберігання аграрної продукції для її реалізації з найбільшою можливою вигодою в умовах швидкоплинної ринкової кон'юнктури.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Терміни зберігання сільськогосподарської продукції визначаються в таблицях, створених на підставі даних статистичних досліджень. Але в сучасних умовах зручніше мати математичні кількісні залежності для більш точного розрахунку термінів зберігання. Тому поставимо за мету роботи відновлення аналітичної залежності ліквідності від термінів зберігання аграрної продукції на прикладі м'ясного й картопляно-овочевих напрямів виробництва.

РЕЗУЛЬТАТИ

Розглянемо залежність терміну зберігання м'ясної продукції від температури (табл. 1, рис. 1), побудовану згідно з [1] у вигляді:

$$T = \begin{cases} A & \text{при } t \leq t_{\min} \\ B \cdot e^{-Ct} & \text{при } t > t_{\min} \end{cases}, \quad (1)$$

де T — термін зберігання м'ясної продукції, t — температура зберігання, $t_{\min}$ — найменша температура зберігання, A, B, C — коефіцієнти змодельованої оцінки.

Таблиця 1

Терміни зберігання м'ясної продукції

Вид і категорія продукції	Термін зберігання (міс.) при різних температурах у градусах Цельсія			
	-10	-18	-25	-32
Яловичина й баранина першої категорії	6	9	12	18
Яловичина й баранина другої категорії	5	7	10	15
Свинина в шкурі	5	7	10	15
Свинина без шкури	4	6	8	12
Кури, індички, цесарки	5	7	10	12
Курчата яєчних порід, курчата-бройлери	4	6	8	11
Гусаки, качки	4	5	7	11

Очевидно, що A дорівнює найбільшому значенню терміну зберігання. Коефіцієнти B та C можуть бути знайдені за методом найменших квадратів згідно з [2]. Для цього необхідно вирішити оптимізаційну задачу зі змінними B і C та цільовою функцією

$$\sum_{i=1}^N \frac{(T_{pi} - T_{\phi i})^2}{T_{\phi i}} \rightarrow \min, \quad (2)$$

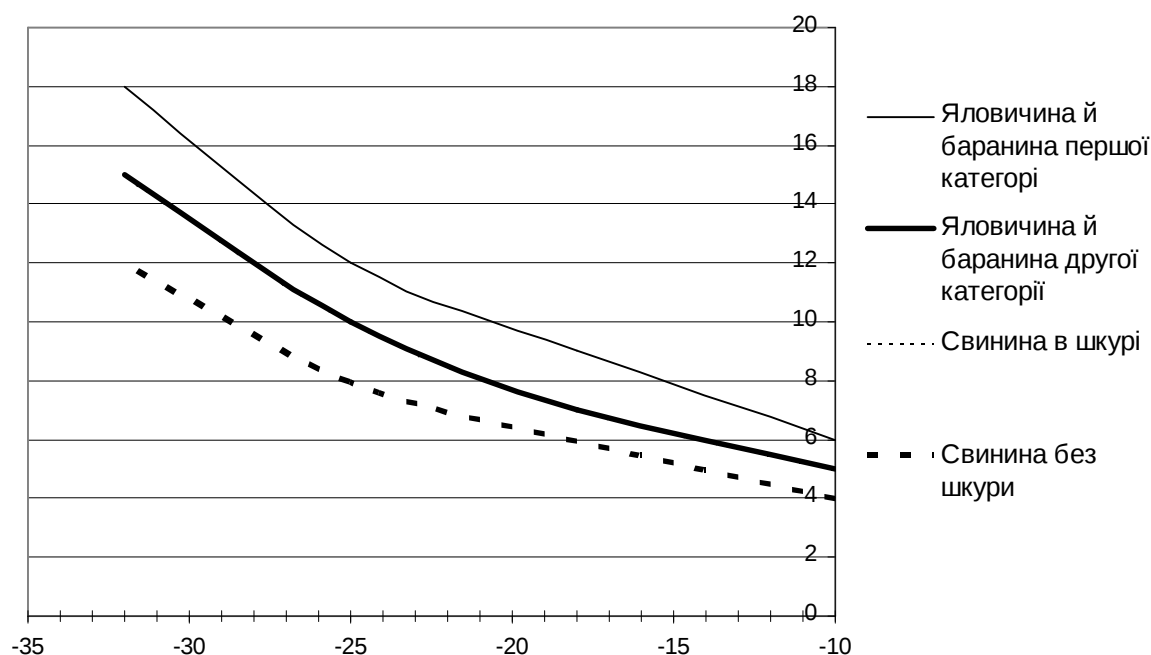


Рис. 1. Залежність терміну зберігання м'ясної продукції від температури

де N — розмір статистичної вибірки (в нашому випадку $N = 4$) для температур $t_1 = -10^\circ\text{C}$, $t_2 = -18^\circ\text{C}$, $t_3 = -25^\circ\text{C}$, $t_4 = -32^\circ\text{C}$, $T_{pi} = B \times e^{-Ct}$ — обчислені, а $T_{\phi i}$ — фактичні терміни зберігання продукції, $i = 1, \dots, 4$.

Результати розрахунків в середовищі електронних таблиць Excel представлені в табл. 2. Там же подано довірчу ймовірність якості апроксимації за критерієм Пірсона.

Таблиця 2

Числові значення коефіцієнтів модельної оцінки (1)

Вид продукції	A	B	C	Довірча ймовірність
Яловичина і баранина першої категорії	18	3,54	0,0505	0,993
Яловичина і баранина другої категорії	15	2,77	0,0524	0,997
Свинина в шкурі	15	2,77	0,0524	0,997
Свинина без шкури	12	2,36	0,0504	0,998
Кури, індички, цесарки	12	3,55	0,0388	0,987
Курчата яєчних порід, курчата-бройлери	11	2,61	0,0449	1,000
Гусаки, качки	11	2,07	0,0515	0,983

Далі визначимо, якими модельними оцінками можна описати термін зберігання овочевих культур. Для цього скористаємося даними з [3] щодо втрат маси по місяцям. Для визначення абсолютної величини втрат відносно початкової маси продукції, закладеної на зберігання, застосуємо формулу:

$$B_M = \prod_{T=1}^M (100\% - B_T), \quad (3)$$

де B_M — абсолютні втрати продукції у % маси в місяці M , B_T — відносні втрати продукції у % маси в попередніх місяцях T .

Перерахуємо за формулою (3) відносні значення втрат продукції у абсолютні й представимо одержані результати в табл. 3.

Окремі графічні зображення частки збереженої продукції по місяцям при штучному охолодженні подано на рис. 2. Перевіримо якість апроксимації даних з табл. 3 модельною оцінкою вигляду (1), застосувавши метод найменших квадратів і надавши місяцям наступні номери: 1 — вересень, 2 — жовтень, 3 — листопад, 4 — грудень, 5 — січень, 6 — лютий, 7 — березень, 8 — квітень, 9 — травень, 10 — червень, 11 — липень, 12 — серпень.

Результати розрахунків коефіцієнтів A , B , C зведені в табл. 4. Причому довірча ймовірність за критерієм Пірсона для всіх моделей була не менше, ніж 0,99.

З'ясуємо причину того, що термін зберігання аграрної продукції описується саме експоненціальним законом. Для цього розглянемо дані з [4], де наведено вміст мікроорганізмів у м'ясі (табл. 5). Побудуємо графіки залежності кількості мікроорганізмів від термінів зберігання (рис. 3).

Таблиця 3

Норми залишку картоплі та овочів (у % до маси на момент закладення на зберігання)
при тривалому зберіганні в сховищах і складах різного типу

Продукція	Спосіб зберігання*	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень
Картопля	1	99	98,4	97,9	97,4	96,9	96,5	96,0	95,2	94,4	93,7	92,9	92,2
	2	98,7	97,8	97,1	96,6	96,2	95,7	95,2	94,3	93,3	91,6	89,8	87,6
	3	98,6	97,6	96,9	96,5	96,2	95,8	95,1	94,3	92,8			
Буряк, редька, бруква, хрін, кольрабі, пастернак	1	98,5	97,7	96,9	96,3	95,7	95,1	94,5	93,8	92,9	92,1		
	2	98,3	97,4	96,6	96,0	95,4	94,8	94,2	93,5	92,5	90,7		
Морква	1	97,8	96,5	95,4	94,6	93,9	93,3	92,6	91,7	90,8	89,9		
	2	97,7	95,7	94,5	93,7	93,1	92,3	91,4	90,3	88,2			
	3	98,5	97,5	96,8	96,3	96,0	95,7	95,1	94,2	92,4			
Капуста пізньостигла	1	97,7	96,4	95,5	94,5	93,6	92,3	91,1	89,5	87,9			
	2	97,2	95,2	94,2	93,3	92,1	90,9	89,6					
	3	97,2	95,5	94,7	93,9	93,2	92,2	91,0					
Цибуля ріпчаста	1	99,2	98,5	97,9	97,4	96,9	96,5	95,9	95,1	94,1	92,9	91,7	
	2	98,3	97,1	96,1	95,5	94,9	94,3	93,8	92,8	91,3			

* Умовні позначення способу зберігання:

1. Зі штучним охолодженням.
2. Без штучного охолодження.
3. Бурти, траншеї.

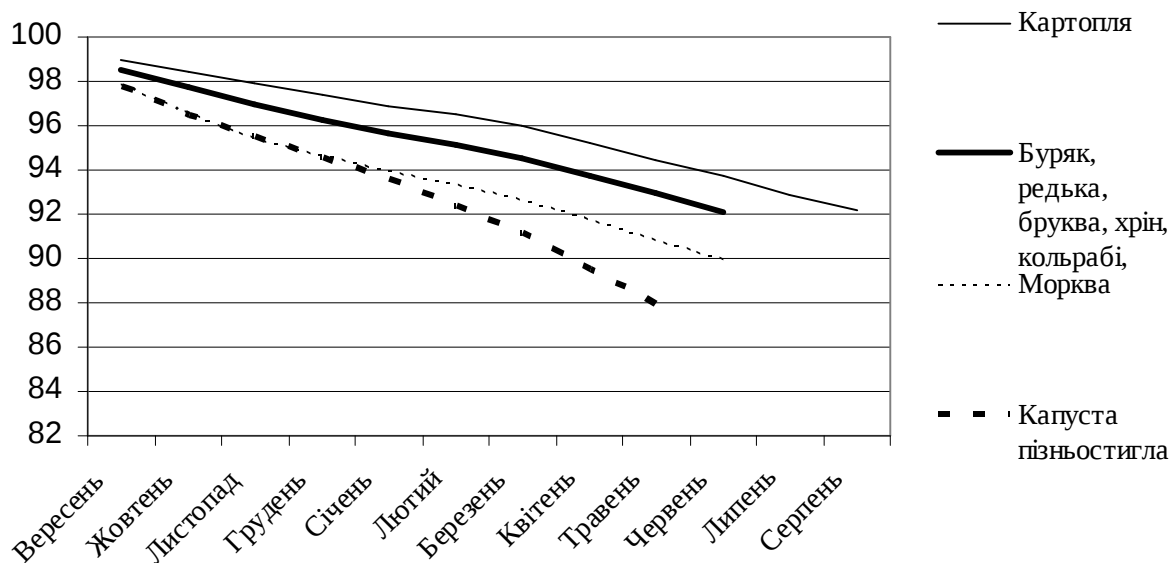


Рис. 2. Залежність залишків картоплі й овочів при зберіганні з охолодженням

Таблиця 4

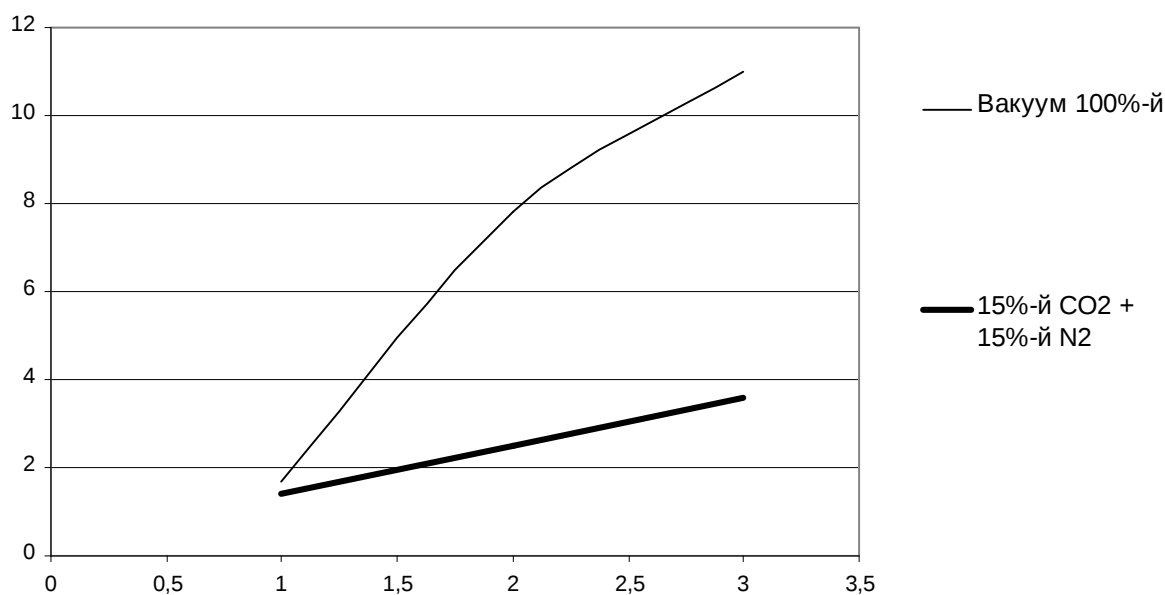
Розрахунки коефіцієнтів модельної оцінки для картоплі й овочевих культур

Продукція	Спосіб зберігання	A	B	C
Картопля	1	100	99,90	0,0064
	2	100	100,43	0,0095
	3	100	98,87	0,0057
Буряк, редька, бруква, хрін, кольрабі, пастернак	1	100	99,16	0,0072
	2	100	99,16	0,0080
	3	100	99,07	0,0067
Морква	1	100	98,28	0,0088
	2	100	98,28	0,0111
	3	100	99,21	0,0127
Капуста пізньостигла	1	100	98,07	0,0128
	2	100	97,83	0,0102
	3	100	100,28	0,0073
Цибуля ріпчаста	1	100	98,85	0,0082
	2	100		

Таблиця 5

Вміст мікроорганізмів у м'ясі за різної тривалості зберігання при температурі 2°C

Умови зберігання	Кількість мікробних тіл по тижням		
	1	2	3
Вакуум:			
80%-й	$4,7 \cdot 10^7$	Зіпсоване	Зіпсоване
100%-й	$1,7 \cdot 10^6$	$7,8 \cdot 10^6$	$1,1 \cdot 10^5$
Вуглекислий газ:			
10%-й CO ₂	$2,3 \cdot 10^6$	$3,1 \cdot 10^6$	$7,2 \cdot 10^6$
15%-й CO ₂	$2,4 \cdot 10^6$	$2,8 \cdot 10^6$	$4,6 \cdot 10^6$
20%-й CO ₂	$1,4 \cdot 10^6$	$2,4 \cdot 10^6$	$4,0 \cdot 10^6$
30%-й CO ₂	$1,4 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6$	$3,6 \cdot 10^6$
15%-й CO ₂ + 15%-й N ₂	$2,1 \cdot 10^6$	$1,0 \cdot 10^7$	$3,1 \cdot 10^7$

Рис. 3. Залежності кількості мікроорганізмів ($\times 10^6$) від термінів зберігання (у тижнях)

Як видно з графіків, ці криві можуть бути описані залежністю вигляду:

$$K = D \times (1 - e^{-ET}), \quad (4)$$

де D і E — параметри моделі, T — термін зберігання продукції від початкового (нульового) моменту до максимального припустимого терміну зберігання.

Вважається, що на початку зберігання при $T = 0$ кількість мікроорганізмів $K = 0$. Апроксимація за формулою (4) забезпечила довірчу ймовірність за критерієм Пірсона на рівні 0,7.

ВИСНОВКИ

На підставі проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Для забезпечення своєчасного повернення кредитів і своєчасної сплати нарахованих відсотків з грошових надходжень від реалізації продукції сільськогосподарських підприємств потрібно застосовувати більш точні аналітичні оцінки термінів ліквідності цієї продукції залежно від способів її зберігання.

2. Терміни зберігання продукції тваринництва й рослинництва адекватно описуються експоненціальними модельними оцінками, що підтверджується задовільним рівнем довірчої ймовірності якості апроксимації за критерієм Пірсона.

3. Подальші наукові дослідження з питань підтримки кредитоспроможності сільськогосподарських підприємств планується продовжити в рамках визначення оптимальних термінів реалізації аграрної продукції в умовах швидкоплинної ринкової кон'юнктури.

ЛІТЕРАТУРА

1. Житенко П.В. Технология продуктов убоя животных. / П.В. Житенко. — М.: Колос, 1984. — 237 с.

2. Пістунов І.М. Моделювання періодичних процесів в економіці. / І.М. Пістунов, М.І. Пістунов // Економіка: проблеми теорії та практики. — Д.: ДНУ, 2002. — Вип. 135. — С. 204-207.

3. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов / Под ред. Л.А. Трисвятского. — М.: Агропромиздат, 1991. — 415 с.

4. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: Підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, І.Г. Береза та ін.; За ред. М.М. Клименка. — К.: Вища освіта, 2006. — 640 с.