

УДК 63:656.025.4

ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

В.В.МАРАСАНОВ – д.т.н., професор,
Р.Н.ЗАХАРЧЕНКО – асистент,
Т.Г.КИРЮШАТОВА – аспірант, ХДСГІ

Основне завдання завершення річного сільськогосподарського циклу - перевезти зібраний на полях, в садах і виноградниках врожай на елеватори, консервні і винопереробні підприємства, бази зберігання, ринки. При договірних умовах, що склалися на поточний рік, який визначає об'єми заявок споживачів сільськогосподарської продукції, прийнятому сівообороті, який визначає об'єми перевезень за даними урожаю і розмірах площ по кожній культурі заданої сітки доріг і видам транспорту, що визначають тарифи перевозок, об'ємам токів і проміжних сховищ, задачу оптимізації перевозок сільськогосподарської продукції можна сформулювати як багатоетапну (по строкам зізрівання і збору) транспортну задачу з проміжними пунктами.

На кожному етапі по кожній сільськогосподарській культурі формування матриці тарифів базується на оптимізації сітки доріг (знаходження найкоротших маршрутів) і даних по удільній вартості перевезень в залежності від виду транспортних засобів, які має господарство (або арендованих). Інші параметри транспортної задачі, які залишилися, знаходять із заявок на кожний вид продукції, об'ємів проміжних пунктів збору і зберігання кількості зібраної сільськогосподарської продукції на кожному полі (винограднику, саду).

Задачу оптимізації структури сітки доріг, по якій можливі перевезення, можна сформулювати і, у принципі, вирішити, як задачу лінійного програмування. Але через велике число змінних і обмеження безпосереднє застосування симплекс-методу недоцільно. Тому цю задачу, яка являється попередньою і направленою на побудову матриці тарифів перевезу, розв'яжемо більш простим способом. При розробці алгоритму знаходження найкоротшого шляху, потрібно врахувати два випадки:

21) сітка доріг, представлена у виді орієнтованого графа, яка не має циклів;

2) сітка доріг має цикли (як правило можлива при наявності двостороннього руху).

Перший випадок розглянемо на простому прикладі. Нехай між полем 1 і пунктом споживання 7 є сітка доріг, представлена на рис. 1

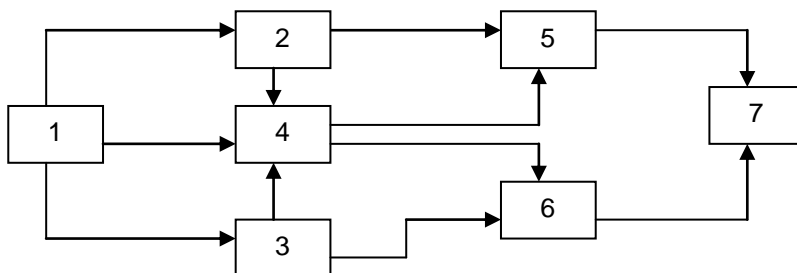


Рисунок 1 - Сітка без циклів

Вершини графа 2,3,4,5,6 представляють собою проміжні пункти зберігання (бази і токи), які використовуються в загальному випадку для сільськогосподарської продукції з інших полів. Відстань D_{ij} між проміжними пунктами проставлені на дужках графа. Позначим C_j - найкоротшу відстань між полем 1 і пунктом j ($j = 2,3,4,5,6,7$). Кінцева мета є знаходження C_7 . C_j будемо знаходити як \min (найкоротша відстань до попереднього пункту) і додати відстань між наступним поточним пунктом j та попереднім пунктом i , тобто

$$C_j = \min_i (C_i + D_{ij}); C_1 = 0$$

З цієї формули випливає, що найкоротшу відстань C_j до вузла j можна обчислити тільки після того, як виявлено найкоротшу відстань до кожного попереднього пункту i , з'єданого дужкою з пунктом j . Для пункту 1 можна обчислити лише C_2 і C_3 . (Звернемо увагу на те, що хоч пункт 4 з'єднаний дужкою, відповідного значення C_4 обчислити неможливо, поки не будуть визначені C_2 і C_3). Обчислювальна процедура складається із 5 етапів (для даного прикладу).

1) $C_1 = 0$

2) $C_2 = C_1 + D_{12} = 0 + 2 = 2$

$C_3 = C_1 + D_{13} = 0 + 4 = 4$

3) $C_4 = \min(C_1 + D_{14}, C_2 + D_{24}, C_3 + D_{34}) = \min(0 + 10, 2 + 11, 4 + 3) = 7$

4) $C_5 = \min(C_2 + D_{25}, C_4 + D_{45}) = \min(2 + 5, 7 + 8) = 7$

$C_6 = \min(C_3 + D_{36}, C_4 + D_{46}) = \min(4 + 1, 7 + 7) = 5$

5) $C_7 = \min(C_5 + D_{57}, C_6 + D_{67}) = \min(7 + 6, 5 + 9) = 13$

Найменша відстань між полем 1 і пунктом споживання 7 дорівнює 13, а відповідний маршрут 1-2-5-7. Одержане проміжне рішення

ня разом з кінцевим вносимо в таблицю тарифів перевезень для першого поля

$$C_{1j}: C_{11}=0, C_{12}=2, C_{13}=4, C_{14}=7, C_{15}=7, C_{16}=5, C_{17}=13$$

Проробивши аналогічні обчислення для всіх полів (виноградників, садів) і, враховуючи зв'язки між споживачами однотипної продукції, можемо побудувати таблицю транспортної задачі для випадку, коли вся об'єднана сітка доріг не має циклів. Для великих господарств, які мають розгалужені зв'язки з переробними підприємствами і ринком, як правило, сітка доріг має цикли і - це дійсна ситуація, так як в загальному випадку можливі переадресації між проміжними пунктами (наприклад, в залежності від сорту одного й того ж продукту). Алгоритм у цьому випадку буде значно складніший. Представимо відстань у вигляді таблиці (табл. 1).

Таблиця 1 - Відстань D_{ij} між пунктами i та j

D_{11}	D_{12}	...	$D_{1, n-1}$	D_{1n}	C_1
D_{21}	D_{22}	...	$D_{2, n-1}$	D_{2n}	C_2
...
D_{n1}	D_{n2}	...	$D_{n, n-1}$	$D_{n, n}$	C_n
Y_1	Y_2	...	Y_{n-1}	Y_n	

D_{ij} можуть відрізнитись від D_{ji} (наприклад, відстань між двома пунктами по залізниці і по шосе різні). Номер рядка i буде в загальному випадку відповідати номеру поля (виноградника, саду), тобто пункту, де вирощується продукція, стовбчик j ($1 \leq j \leq n$) відповідає проміжному пункту зберігання чи споживачу. (В окремих випадках n - це сумарне число полів, проміжних пунктів і споживачів).

Роботу алгоритму по знаходженню найкоротшого шляху між полем та споживачем j можна представити у вигляді процедури, яка складається з трьох кроків:

1) нехай Y_j - сума відстаней дуг, утворюючих ланцюг, ведучий із поля 1 в пункт споживача j . Припустимо $Y_1=0$ і C_i дорівнює Y_j , якщо $i=j$. При умові, якщо i та j з'єднані дужкою величина Y_i визначається як

$$Y_i = \min_i(C_i + D_{ij}).$$

Процес починається із $i=1$ і $Y_1=C_1=0$. Звернемо увагу на те, що C_i включає відстань до пункту i , яку потім використовують для ви-

значення найближчого пункту j . При цьому потрібно, щоб звернення до значення $C_i (=Y_j)$ для $i=j$ відбувалося відразу після появи Y_j і перш ніж обчислиться яке-небудь нове значення Y_j .

2) нехай $i=1$.

а) обчислити $Y_j - C_i$ для всіх j .

б) якщо $D_{ij} > Y_j - C_i$ для всіх j , то між вузлами i та j не існує більш коротшого шляху. Якщо $i=n$, перейти до пункту 2. Інакше $i=i+1$ і перейти до пункту а.

в) якщо $D_{ij} < Y_j - C_i$, то обчислити нові значення Y_j, Y'_j , використовуючи формулу

$$Y'_j = C_i + D_{ij}$$

Замінімо Y_j та C_i для $i=j$ на Y' . Якщо $i=n$, тоді перейти до пункту 2, в протилежному випадку $i=i+1$ і перейти до пункту а.

г) якщо значення Y_j змінювалось в пункті в, повторити крок 2, використовуючи змінене значення. В протилежному випадку перейти до кроку 3.

3) одержане значення Y_j обчислює найкоротший шлях між вузлами 1 та $j=2, \dots, n$. Для одержання відповідних ланцюгів остання дужка (i_1, j) в ланцюгу (i, j) повинна задовольняти умові $C_{i1} = Y_j - D_{i1, j}$. Після визначення i_1 передостання вершина i_2 повинна задовольняти рівності

$$C_{i2} = Y_{i1} - D_{i2, i1}$$

Процес продовжується, поки не буде досягнутий споживач 1.

Аналогічно обчислюються відстані від першого поля до споживачів 2, 3, ..., n та від полів, які залишилися, до цих споживачів. Знайдені мінімальні відстані є основою для побудови таблиці тарифів транспортної задачі. Такий чином, основною алгоритмічною і обчислювальною складністю є попередній етап визначення таблиці тарифів транспортних витрат. Алгоритм знаходження найкоротшого шляху є попереднім етапом розв'язання транспортної задачі. Якщо тарифи відомі заздалегідь, то задача розв'язується просто: на основі моделі транспортної задачі з проміжними пунктами. В алгоритмі транспортної задачі з проміжними пунктами будь-яку вершину транспортної сітки (як поля так і пункту споживача) можна розглядати як транзитний пункт. Так як заздалегідь не відомо, які вершини графа будуть володіти цими якостями, можна сформулювати задачу таким чином, щоб кожен вершину можна було розглядати і як початковий пункт і як пункт призначення. Іншими словами, число початкових пунктів (пунктів призначення) в задачі з проміжними пунктами дорівнює сумі початкових пунктів і пунктів призначення в стандартній задачі. Для того, щоб врахувати транзитні перевезення, в

кожному початковому пункті споживання передбачається допоміжний буфер (склад) об'ємом B .

Об'єм буфера повинен бути не меншим сумарного об'єму виробництва (або попиту) стандартної (збалансованої) транспортної задачі, тобто

$$B \geq \sum_{i=1}^m A_i = \sum_{j=1}^n B_j$$

A_i - об'єми зібраної продукції на i -му полі;

B_j - заявки j -го споживача даного виду сільськогосподарської продукції.

Тарифи в розрахунках на одиницю вантажу визначаються на початковому етапі - на базі даних про маршрути.

УДК 33:638:1

ОЦІНКА РОЗВИТКУ БДЖІЛЬНИЦТВА

Л.Д. БІЛОШКУРЕНКО – викладач,

О.І. ЛОХОНЯ - к.с.-х.н., доцент, ХДСГІ

Ринкові відносини великих господарств-товаровиробників сільськогосподарської продукції супроводжуються, як правило, переглядом напрямків виробничої діяльності і відмовою від виробництва тієї чи іншої продукції. Так сталося із галуззю бджільництва. Бажаючи розвивати цю справу серед керівників великих господарств залишилося небагато. У більшості великих сільськогосподарських підприємств бджільництво було допоміжною галуззю. Невеликі суми грошових надходжень від реалізації продукції бджільництва в таких умовах не мають вагомого впливу для вирішення економічних питань у господарстві. За останні роки з'явилась нова суспільна формація товаровиробника - селянські господарства, але тільки незначна частка фермерських господарств розвивають бджільництво. Тільки 8,9% селянських господарств розвивають бджільництво в Херсонській області. В державних та колективних підприємствах бджільництво стало низькопродуктивним та низькорентабельним.

В зв'язку з цим всебічне вивчення причин занепаду галузі бджільництва, низької медової продуктивності бджолоосімей, збитковості виробництва меду та визначення шляхів підвищення економічної ефективності галузі являється важливим напрямком сільськогосподарської науки і практики. Враховуючи актуальність питань підвищення ефективності виробництва, продукції бджільництва, ми провели дослідження стану бджільництва на прикладі державних та

колективних сільськогосподарських підприємств Херсонської області за 1989, 1993, 1995, 1996 роки.

Аналіз стану бджільництва потребував вивчати такі питання, як наявність бджолосімей, площі ентомофільних сільськогосподарських культур, які мають потребу опилення бджолами, показники медової продуктивності бджолосімей, валового виробництва та реалізації меду, витрати на галузь, собівартість меду, показники продуктивності праці та економічної ефективності виробництва продукції.

Таблиця 1 - Чисельність бджолосімей в господарствах Херсонського обласного управління сільського господарства

ПОКАЗНИКИ	РОКИ					1996 р. в % до 1989
	1989	1993	1994	1995	1996	
Площа с.г. угіддь, тис.га	1582	1523	1512	1484	1487	93,9
Площа ентомофільних культур, тис. га	234,2	208,5	219,0	200,7	217,0	92,6
Кількість господарств	275	303	299	280	286	104,0
Кількість бджолосімей	10876	7916	7388	5307	4417	40,8
Кількість бджолосімей на 1 господарство	39,4	26,2	24,7	19,0	15,4	39,0
Кількість бджолосімей на 100 га с.г. угіддь	0,68	0,52	0,49	0,36	0,29	42,6
Кількість бджолосімей на 100 га ентомофільних культур	4,62	3,80	3,37	2,64	2,02	43,7

По показникам чисельності бджолосімей чітко видно незадовільне становище галузі бджільництва в господарствах області.

Середня медова продуктивність однієї бджолосім'ї в 1996 році була низькою і становила 9,5 кг. В кращих господарствах області від кожної бджолосім'ї одержано по 20-25 кг меду. В державних, колективних господарствах Миколаївського обласного управління сільського господарства в 1995 році одержали по 21,1 кг меду, що майже на 30% більше ніж у господарствах Херсонської області.

Таблиця 2 - Показники виробництва, реалізації меду і медової продуктивності бджолосімей в господарствах Херсонського обласного управління сільського господарства

ПОКАЗНИКИ	РОКИ					1996 р. в % до 1989
	1989	1993	1994	1995	1996	
Кількість бджолосімей	10876	7916	7388	5307	4417	40,8
Валове виробництво меду, ц	1825	1416	1060	789	422	23,1
Кількість товарного меду, ц	1366	1000	568	475	412	30,1
Медова продуктивність бджолосімей, кг	16,8	17,9	14,3	14,9	9,5	56,5
Одержано товарного меду на 1 бджолосім'ю, кг	12,6	12,6	7,7	9,0	9,3	73,8

При навантаженні, яке було в 1996 році, бджоляри значно не допрацьовують свій робочий час. По навантаженню бджолосімей на одного бджоляра необхідно значно збільшувати чисельність бджолосімей на пасіках.

На високий рівень собівартості 1 ц меду та низької економічної ефективності його виробництва в 1995 та 1996 році істотно вплинула низька медова продуктивність бджолосімей. Аналіз стану бджільництва в господарствах Херсонського обласного сільгоспуправління за 1989-1996 рр. дозволяє нам визначити цілий ряд шляхів та резервів подолання такого кризового становища галузі.

В господарствах області площа ентомофільних культур в різні роки становила від 200 до 217 тис.га. З урахуванням площ балок, лісів, пасовищ, лісосмуг загальна площа для медозбору в області значно більша. Необхідно розширювати посіви таких медоносних культур, як фацелія, яка забезпечує одержання до 300-400 кг меду з 1 гектару.

Таблиця 3 - Показники продуктивності праці при виробництві меду в господарствах Херсонського обласного управління сільського господарства

ПОКАЗНИКИ	РОКИ					1996 р. в % до 1989
	1989	1993	1994	1995	1996	
Загальні витрати праці на виробництво меду, тис.люд.-год.	473	488	537	479	382	80,7
Валове виробництво меду, ц	1825	1416	1060	789	422	23,1
Працеемкість 1 ц меду, люд.-год.	259	345	507	607	905	349,0
Чисельність бджолосімей	10876	7916	7388	5307	4417	40,8
Витрати праці в розрахунку на 1 бджоло-сім'ю, люд.-год.	43	62	73	90	86	200,0
Навантаження бджолосімей на 1 бджоляра	42	29	25	20	21	50,0

Таблиця 4 - Витрати на галузь бджільництва і собівартість 1 ц меду в господарствах Херсонського обласного управління сільського господарства

ПОКАЗНИКИ	РОКИ			
	1993	1994	1995	1996
Всього витрат на бджільництво, млрд, крб., тис.грн	0,747	6,762	21,0	462
в т.ч. віднесено на:				
- продукцію бджільництва	0,747	6,762	21,0	462
- продукцію рослинництва	-	-	-	-
Ітома вага собівартості продукції бджільництва в загальних витратах на утримання бджіл, %	100	100	100	100
Віднесено витрат на виробництво меду, млрд.крб, тис.грн.	0,681	6,078	21,0	432
Валове виробництво меду, ц	1416	1060	789	422
Виробнича собівартість 1 ц меду, тис.крб., грн.	418	5687	26616	1027,7

За науковими даними для опилення ентомофільних культур необхідно використовувати таку кількість бджолосімей в розрахунку

на 1 га: гречки – 2-3, соняшнику - 0,5-1, овочів - 3-4. Наші розрахунки показують, що кормова база Херсонської області може забезпечити утримання щонайменше 80000 бджолосімей. Враховуючи можливості розведення бджіл при належній організації селекційно-племінної роботи в галузі, то уже за декілька років кількість бджолосімей може бути доведена до 20-25 тис.

Для зниження собівартості меду, підвищення економічної ефективності його виробництва та успішного розвитку галузі в майбутньому ми вважаємо за доцільне 80% всіх витрат на бджільництво відносити на вирощування ентомофільних культур, врожайність яких за рахунок запилення зростає на 20-60%, а додатковий валовий збір врожаю вигідно окупить витрати на запилення.

Необхідно відновити і розширити в області бджолорозпліднення з тим, щоб уже в недалекому майбутньому в господарствах мали по 100 і більше бджолосімей. Враховуючи, що бджоли збирають мед в радіусі 2-3 км, потрібно забезпечувати необхідну кількість кочівок, пасік до кращих місць медозбору. Необхідно налагодити виробництво, можливо і з іноземними фірмами ветеринарних препаратів по боротьбі з захворюваннями бджіл. Важливо також налагодити виробництво обладнання та інвентаря для бджільництва. В перспективі для успішного розвитку бджільництва в господарствах області необхідно в найближчі роки підготовлювати щорічно по 50-100 бджолярів.

Галузь бджільництва в області може і повинна бути високоефективною.

При належній організації праці в галузі і створенні квітково-медового конвейєру середню медову продуктивність бджілоосімей можна підвищити до 30 кг, а валове виробництво меду збільшити до 6000 ц.