

MODELUL MATEMATIC AL PROBLEMEI DE OPTIMIZARE A PROGRAMULUI DE PRODUCȚIE A ÎNTREPRINDERII

Victoria DUBAC

Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Inginerie Economică și Business, Departamentul Economie și Management, grupa BA-181, Chișinău, R.Moldova

victoria.dubac@emi.utm.md

Rezumat: Programul de producție reprezintă un document scris în care se înregistrează nomenclatura produselor, cantitatea, calitatea și termenii de producere și realizare. Programul de producție optimal va fi acel program, care va asigura efectul maxim, în limita resurselor disponibile ale întreprinderii și a capacității de producție. Programul de producție îndeplinește așa-numita funcție de semafor, care dirijează traficul seriilor de fabricație prin întreprindere. Ea se realizează numai în condițiile unei bune discipline a aplicării programului de fabricație.

Cuvinte cheie: program de producție, model matematic, volum de producție optimal, profit

Introducere: Programul de producție determină volumul de producție necesar în perioada de plan, corespunzător după nomenclatură, sortiment și calitate cerințelor planului de vânzări. La rândul său, acesta îndeplinește următoarele roluri: stabilește sarcinile de lucru pentru fiecare subdiviziune a întreprinderii, optimizează succesiunea prelucrărilor pe liniile de fabricație și programarea altor operațiuni cum ar fi reviziile tehnice sau igienizările, asigură intrarea în fabricație a tuturor produselor, astfel încât să se respecte termenii de livrare contractate sau aprovizionarea ritmică a vânzărilor, asigură fluența seriilor și loturilor prin verigile ciclului de prelucrare, asigură identificarea și managementul locurilor înguste pentru a evita blocarea produselor în aceste puncte.

Programul de producție al întreprinderii se planifică utilizând următorii indicatori:

1. naturali (sau convențional - naturali);
2. valorici.

Indicatorii naturali ai programului de producție includ:

- nomenclatorul sau sortimentul – lista detaliată a produselor întreprinderii;
- calitatea – categoriile de calitate pe întreg sortimentul produs de întreprindere.

Indicatorii valorici ai programului de producție sunt:

- venitul din vânzări;
- producția marfă în prețuri curente;
- producția marfă în prețuri medii ale anului precedent.

Lista variabilelor și a coeficienților:

$i=1...m$ - indicele diferitor tipuri de materie primă, materiale auxiliare și a altor resurse utilizate pentru fabricarea producției ;

m – numărul tipurilor de materie primă, materiale auxiliare și alte resurse;

$j=1...n$ indicele diferitor tipuri de producție fabricată;

n – numărul tipurilor de producție fabricată;

x_j – variabile - volumul planificat de producție de tipul j ;

c_j – profitul obținut de la comercializarea unei unități de producție de tipul j ;

b_i – cantitatea disponibilă a resursei de tipul i ;

a_{ij} - norma de consum a resursei de tipul i necesară pentru a fabrica o unitate de producție de tipul j ;

$f=1...F$ - indicele diferitor tipuri de capacități de producție (utilaje) ;

β_{fj} – norma de utilizarea a capacității de producție de tipul f la o unitate de producție de tipul j ;

N_f – capacitatea de producție a utilajului de tipul f ;

$d=1...D$ - indicele diferitor indicatori economici;

\mathbf{xd} – variabile – valoarea planificată a indicatorului economic d ;
 \mathbf{vdj} – norma indicatorului d la o unitate de producție de tipul j ;
 $\mathbf{Aj'}$ - volumul minim de producție de tipul j care poate fi comercializată în perioada planificată;
 $\mathbf{Aj''}$ - volumul maxim de producție de tipul j care poate fi comercializată în perioada planificată.

Modelul matematic de optimizare a programului de producție este următorul:

De aflat **planul** $\pi = \{x_j, x_d\}$ pentru care **funcția obiectiv** are forma: $F(x) = \max \left\{ \sum_{j=1}^n C_j \times x_j \right\}$

Sistemul de restricții și condiții:

- Restricții privind utilizarea diferitor tipuri resurse (materie primă, materiale auxiliare), reieșind din cantitatea disponibilă de fiecare tip: $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \leq b_i, i=1 \dots m$
- Restricții privind folosirea capacității de producție: $\sum_{j=1}^n \beta_{fj} x_j \leq N_f, f=1 \dots F$
- Condiții privind calcularea indicatorilor economici generali: $\sum_{j=1}^n v_{dj} x_j - x_d = 0, d=1 \dots D$
- Condiții privind volumele minime și maxime de producție fabricată: $x_j \geq A_j', j=1..n$
 $x_j \leq A_j'', j=1..n$
- Condiții de nenegativitate a variabilelor: $x_j \geq 0, j=1..n$ $x_d \geq 0, d=1..D$

Programul optim de producție poate fi determinat cu ajutorul programului QM. Pentru a prezenta utilizarea practică a modelului economico-matematic de optimizare a programului de producție se va utiliza un studiu de caz la o întreprindere de vinificație. Sarcina constă în maximizarea profitului întreprinderii, care urmează să achiziționeze următoarele cantități de struguri: Aligote – 3550 t; Rkașiteli - 4800 t; Pinot – 1080 t; Cabernet – 1530 t; Merlot – 820 t; Riesling – 840 t.

Tabelul 1.

Direcțiile posibile de prelucrare a fiecărui soi de struguri pentru producere

Soiuri de struguri	Producerea vinului				Produce-rea sucului
	de șampanie	seci de marcă	seci de masă	vinuri pentru divin	
Aligote	X1	X5	X10	X16	X19
Rkașiteli	-	X6	X11	X17	X20
Pinot	X2	X7	X12	X18	X21
Cabernet	X3	X8	X13	-	X22
Merlot	-	-	X14	-	-
Riesling	X4	X9	X15	-	X23

În perioada planificată este prevăzut următorul randament al producerii vinurilor dintr-o tonă de struguri: vin de șampanie – 46 dal; sec de marcă – 55,2 dal; sec de masă, vin pentru divin – 68,1 dal; suc – 72,5 dal. Capacitatea totală după recipiente constituie 2050 mii dal, inclusiv recipiente emailate, butoaie pentru vinuri de marcă – 940 mii dal. Norma de utilizare a fracției de presă este de 1150 dal la 1000 dal vin pentru divin . Prețurile de achiziție a strugurilor sunt: Aligote – 2700 lei/t; Rkașiteli - 2500 lei/t; Pinot – 3000 lei/t; Cabernet – 2500 lei/t; Merlot – 2500 lei/t; Riesling – 2700 lei/t.

De determinat planul optim de prelucrare a strugurilor la fabrica de vinificație, care ar asigura maximizarea profitului, calculând următorii indicatori economici: producția marfă și costul producției fabricate.

Tabelul 2.

Costul prelucrării unei tone de struguri, prețurile de comercializare

Denumirea produsului	Costul prelucrării strugurilor, lei/t	Prețul de comercializarea a vinurilor, lei/1 dal
Vin de șampanie	840	90
Sec de marcă	510	70
Sec de masă	450	60
Vin pentru divin	450	55
Suc	390	50

Rezolvarea problemei cu ajutorul programului QM:

Aflăm planul $\Pi = \{ X_j \}$

Alcătuiim funcția obiectiv:

$$F(x) = \max \{ 13.04X_1 + 6.52X_2 + 17.39X_3 + 13.04X_4 + 11.84X_5 + 15.46X_6 + 6.4X_7 + 15.46X_8 + 11.84X_9 + 13.75X_{10} + 16.69X_{11} + 9.35X_{12} + 16.69X_{13} + 16.69X_{14} + 13.75X_{15} + 8.75X_{16} + 11.69X_{17} + 4.35X_{18} + 7.39X_{19} + 10.14X_{20} + 3.25X_{21} + 10.14X_{22} + 7.39X_{23} \}$$

$$21.74X_1 + 18.12X_5 + 14.68X_{10} + 14.68X_{16} + 13.79X_{19} \leq 3550$$

$$18.12X_6 + 14.68X_{11} + 14.68X_{17} + 13.79X_{20} \leq 4800$$

$$21.74X_2 + 18.12X_7 + 14.68X_{12} + 14.68X_{18} + 13.79X_{21} \leq 1080$$

$$21.74X_3 + 18.12X_8 + 14.68X_{13} + 13.79X_{22} \leq 1530$$

$$+ 14.68X_{14} \leq 820$$

$$21.74X_4 + 18.12X_9 + 14.68X_{15} + 13.79X_{23} \leq 840$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16} + X_{17} + X_{18} + X_{19} + X_{20} + X_{21} + X_{22} + X_{23} \leq 2050$$

$$X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 \leq 940$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 \geq 200$$

$$X_5 + X_6 + X_7 + X_8 + X_9 \geq 200$$

$$X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} \geq 200$$

$$X_{16} + X_{17} + X_{18} \geq 100$$

$$X_{19} + X_{20} + X_{21} + X_{22} + X_{23} \geq 400$$

$$480X_1 + 480X_2 + 234X_5 + 234X_6 + 234X_7 - 1150X_{16} - 1150X_{17} - 1150X_{18} = 0$$

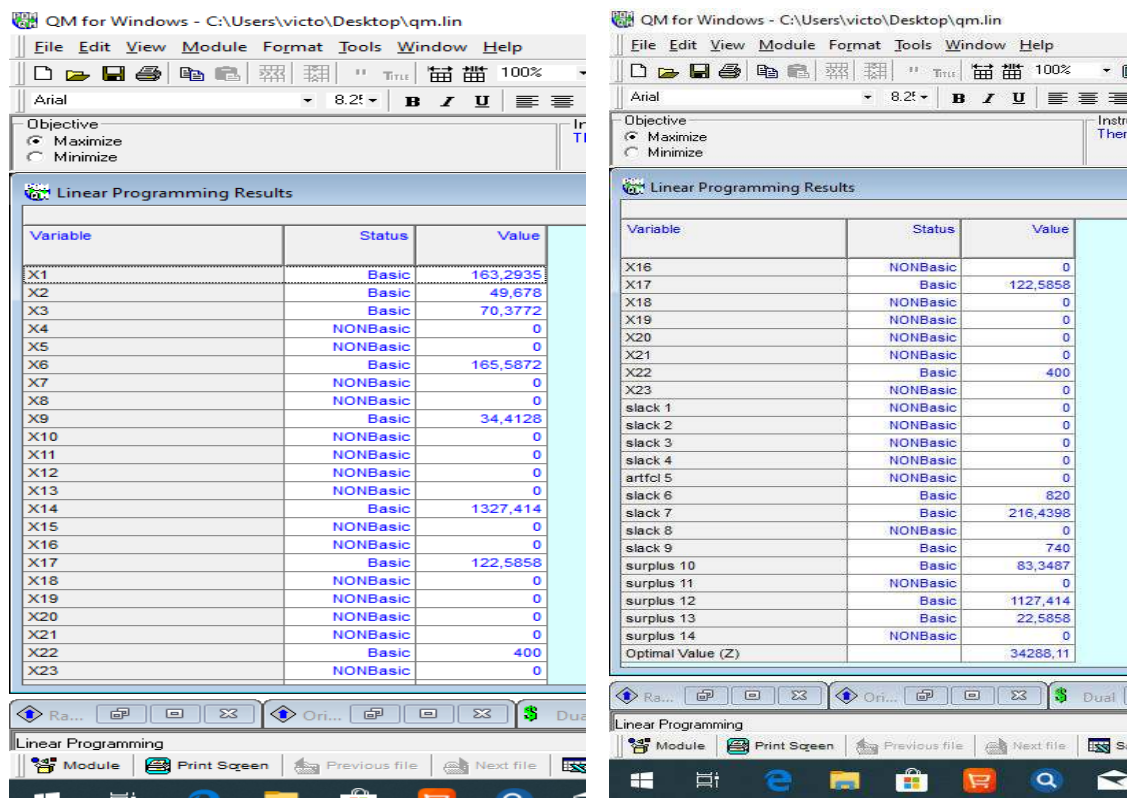


Figura 1. Rezultate obținute cu ajutorul programului QM

Concluzii

Profit maxim $F(x) = 34288.11$ mii lei . Pentru a obține profit maxim se va produce:

$X_1 = 163.29$ mii dal șampanie soiul Aligote

$X_2 = 49.68$ mii dal șampanie soiul Pinot

$X_3 = 70.38$ mii dal șampanie soiul Cabernet

$X_6 = 165.59$ mii dal seci de marcă soiul Rkașiteli

$X_9 = 34.41$ mii dal seci de marcă soiul Riesling

$X_{14} = 1327.41$ mii dal seci de masa soiul Merlot

$X_{17} = 122.59$ mii dal vinuri pentru divin soiul Rkașiteli

$X_{22} = 400$ mii dal suc soiul Cabernet

$X_{28} = 820$ mii dal. **Concluzie:** Cantitatea neutilizată de struguri Merlot

$X_{29} = 216.44$ mii dal. **Concluzie:** Cantitatea neutilizată de struguri Riesling

$X_{31} = 740$ mii dal . **Concluzie:** Capacitatea neutilizată pentru vinuri de marcă

Referințe

1. GHEORGHITĂ Maria, Economia Întreprinderii Industriale, Chișinău 2011;
2. RAȚIU-SUCIU Camelia, Luban Florin, Hincu Daniela, Ciocoiu Nadia, Modelare economică/ Ediția a doua 2009;
3. BUGAIAN Larisa, Managementul producției la întreprinderile industriei alimentare, Chișinău 2008