

CZU: 631.152.001.573+631.111:634.8(478)

MODELAREA ECONOMICO-MATEMATICĂ A DIMENSIONARII TARLALELOR ȘI AMPLASAREA SORTIMENTULUI VITICOL ÎN EXPLUATAȚIILE AGRICOLE DIN REGIUNEA VITICOLĂ SUD

Iulia CORMAN, Dumitru HARUȚA, Roman HARUȚA
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. A model for locating grapevine varieties on an area of 103,74 ha (Southern wine growing region, Republic of Moldova) is described in this paper, focusing on field sizing within the limits of 4.5-35 ha. In addition to the 13 main variables reflecting the surface planted with one or another vine variety, the economic-mathematical problem also included the variables that determine the surface planted with table grape varieties (x_{14}) and the technical ones (x_{15}) and also other two variables (x_{16} , x_{17}) which allow to establish the need for normalized financial investment and consumption. Together with other restrictions, the numerical model included restrictions regarding the limits of field size. As a result of the project implementation, it is expected to produce 1051 tonnes of grapes or 313 tonnes of table grapes and 738 tonnes of wine grapes, respectively. After the commercialization, the profit will be 2.146 million MDL constituting a profitability of 124%. The investments allocated for grapevine planting and management, until the vineyard start to bear fruit, will be 9,725,000 MDL, while the financial normative consumption will reach the figure of 1717 thousand MDL. The developed model can be used by the grape growers in the Southern wine growing region for fields sizing, choice of variety and increase of profits.

Key words: Vineyard; Model; Field sizing; Quantitative and qualitative criteria; Profitability

Rezumat. În acest articol este prezentat un model de amplasare a soiurilor de viță de vie pe o suprafață de 103,74 ha (regiunea viticolă Sud), punându-se accentul pe dimensionarea tarlalelor în limita 4,5-35 ha. În afara de cele 13 variabile principale, ce reflectă suprafața sădită cu un soi sau altul de viță de vie, în problema economico-matematică, sau inclus și variabile ce determină suprafața soiurilor de masa (x_{14}) și a celor tehnice (x_{15}), precum și două variabile (x_{16} , x_{17}) care permite de a stabili necesarul de investiții și consumuri financiare normale în această ramură. La rând cu alte restricții, în modelul numeric au fost incluse restricții privind limitarea dimensiunii tarlalelor. În rezultatul realizării proiectului vor fi produse 1051 tone de struguri, respectiv de masa 313 tone și pentru vin 738 tone. După comercializarea producției profitul va constitui 2146 mii lei cu o rentabilitate de 124%. Investițiile alocate pentru plantare și întreținere până la intrarea pe rod vor fi de 9725 mii lei, iar consumurile financiare normative vor atinge cifra de 1717 mii lei. Modelul elaborat poate fi utilizat de producătorii de struguri din regiunea viticolă Sud la dimensionarea tarlalelor, alegerea sortimentului și sporirea profitului.

Cuvinte cheie: Plantație viticolă; Model; Dimensionarea tarlalelor; Criterii cantitative și calitative; Rentabilitate

INTRODUCERE

Cultivarea viței-de-vie și evaluarea produselor viti-vinicole s-au bucurat de mare popularitate în Moldova în toate timpurile. Viticultura și vinificația sunt ramuri importante ale economiei naționale și la etapa actuală. O atenție deosebită în această direcție este argumentată prin adoptarea Legii viei și vinului (2006) și a Programului de restabilire și dezvoltare a acestei ramuri până în anul 2020 (2002). Pentru realizarea acestui program este necesar de înființat plantații viticole pe suprafețe optime și cu sortiment justificat din punct de vedere economic.

Problemele cu care se confruntă beneficiarii terenurilor agricole în acest domeniu țin de alegerea terenului și a sortimentului optim, de argumentarea economică a cheltuielilor în dependență de condițiile pedoclimatice.

Asupra componenței speciilor și soiurilor plantațiilor multianuale, după cum menționează și savantul S. Volkov (2001), influențează o multitudine de factori, precum: bilanțul suprafețelor pe tipuri de folosință, inclusiv pentru înființarea plantațiilor noi de vie, asigurarea cu resurse de muncă, mijloace de producere și investiții capitale.

Estimarea acestor factori și a altor restricții privind proiectarea plantațiilor viticole și selectarea sortimentului este posibilă prin utilizarea modelelor economico-matematice, cu aplicarea tehnologiilor informaționale.

Realizarea direcțiilor menționate este posibilă în cazul elaborării proiectului pe masive integrale, prin dimensionarea optimă a tarlalelor și determinarea sortimentului cu justificarea economică a cheltuielilor.

MATERIAL ȘI METODĂ

La elaborarea proiectului de amenajare a plantațiilor viticole, concomitent cu alte metode tradiționale, este rațional să se utilizeze modelele matematice, care ne oferă posibilitatea de a alege varianta optimă în dependență de condițiile și factorii caracteristici pentru sectoarele proiectate.

Pentru realizarea calculului matematic este necesar de modificat modelul economico-matematic, aplicat actualmente de savanții S. Volkov (2001), I. Blaj (1983), precum și modelul utilizat de T. Moraru, R. Haruța, M. Mihailov (2012), pornind de la problema concretă și pregătind informația necesară pentru estimarea cu ajutorul tehnologiilor informaționale.

În condițiile economiei de piață, intensificării agriculturii și reformelor funciare, o deosebită atenție revine folosirii eficiente a fondului funciar, dar care necesită rezolvarea mai multor probleme de ordin tehnic, economic, social în baza calculelor matematice.

Utilizarea modelelor matematico-economice orientează activitatea exploatațiilor agricole spre o dezvoltare stabilă în perspectivă, această metodă actualmente constituind un sistem în baza căruia se estimează varianta optimă a sortimentului, prin compararea elaborărilor de proiect conform criteriilor cantitative și calitative.

Modelul economico-matematic

Funcția-obiectiv – profitul maxim obținut în rezultatul comercializării strugurilor:

$$Z_{\max} = \sum_{j \in J} c_j x_j,$$

în următoarele restricții:

1. Utilizarea terenului destinat pentru plantarea soiurilor viticole omologate:

$$\sum_{j \in J} x_j = S$$

2. Ponderea minimă/maximă a suprafeței destinate soiurilor pentru vin în suprafața totală de viță-de-vie:

$$\alpha_j^{\min} * S \leq \sum_{j \in J_1} x_j \leq \alpha_j^{\max} * S$$

3. Ponderea minimă/maximă a suprafeței destinate soiurilor de masă în suprafața totală de viță-de-vie:

$$\beta_j^{\min} * S \leq \sum_{j \in J_2} x_j \leq \beta_j^{\max} * S$$

4. Ponderea minimă/maximă a grupelor de soiuri pentru vin timpurii, medii, târzii în suprafața totală a soiurilor pentru vin:

$$\alpha_{i_j}^{\min} * S' \leq \sum_{j \in J_3} x_j \leq \alpha_{i_j}^{\max} * S'$$

5. Ponderea minimă/maximă a grupelor de soiuri de masă timpurii, medii, târzii în suprafața totală a soiurilor de masă:

$$\beta_{i_j}^{\min} * S'' \leq \sum_{j \in J_4} x_j \leq \beta_{i_j}^{\max} * S''$$

6. Dimensiunea minimă a suprafeței tarlalelor:

$$\sum_{j \in J_5} x_j \geq S^{\min}$$

7. Dimensiunea maximă a suprafeței tarlalelor:

$$\sum_{j \in J_6} x_j \leq S^{\max}$$

8. Utilizarea rezervei de investiții:

$$\sum_{j \in J} k_{ij} x_j \leq k_i, (i \in I_1);$$

9. Utilizarea rațională a rezervei resurselor de producție limitate:

$$\sum_{j \in J} a_{ij} x_j \leq b_i, (i \in I_2);$$

10. Utilizarea rațională a resurselor de forță de muncă în perioadele de vârf:

$$\sum_{j \in J} a'_{ij} x_j \leq b'_i, (i \in I_3);$$

11. Producerea cantității necesare de struguri în total, inclusiv pe grupe de soiuri și soiuri aparte:

$$\sum_{j \in J} w_j x_j \geq Q_j, (j \in Y);$$

12. Ecuația de balanță pentru determinarea unor indicatori în procesul soluționării problemei:

$$\sum_{j \in J} a''_{ij} x_j = x_i, (i \in I_4);$$

13. Variabilele nu pot primi valori negative:

$$x_j \geq 0, (j \in Y); x_i \geq 0, (i \in I_4).$$

În modelul matematic sunt acceptate următoarele semne convenționale:

j – numărul variabilei;

J – mulțimea de elemente ce indică suprafața sădită cu soiuri viticole;

J_1 – mulțimea de elemente ce indică suprafața sădită cu soiuri viticole pentru vin;

J_2 – mulțimea de elemente ce indică suprafața sădită cu soiuri viticole de masă;

J_3 – mulțimea de elemente ce indică suprafața sădită cu soiuri viticole pentru vin timpurii, medii, târzii;

J_4 – mulțimea de elemente ce indică suprafața sădită cu soiuri viticole de masă timpurii, medii, târzii;

J_5 – mulțimea de elemente ce indică suprafața minimă a tarlalelor;

J_6 – mulțimea de elemente ce indică suprafața maximă a tarlalelor;

i – numărul restricțiilor;

I – mulțimea de elemente ce indică numărul restricțiilor;

I_1 – mulțimea de elemente ce indică numărul restricțiilor ce se referă la utilizarea rezervei de investiții;

I_2 – mulțimea de elemente ce indică numărul restricțiilor ce se referă la utilizarea resurselor de producție limitate;

I_3 – mulțimea de elemente ce indică numărul restricțiilor ce se referă la utilizarea resurselor de forță de muncă în perioadele de vârf;

I_4 – mulțimea de elemente ce indică numărul restricțiilor ce se referă la determinarea unor indicatori;

X_j – suprafața sădită cu soiuri viticole ($j \in J$);

X_j – suprafața sădită cu soiuri pentru vin ($j \in J_1$);

X_j – suprafața sădită cu soiuri de masă ($j \in J_2$);

X_j – suprafața sădită cu soiuri pentru vin timpurii, mijlocii, tardive ($j \in J_3$);

X_j – suprafața sădită cu soiuri de masă timpurii, mijlocii, tardive ($j \in J_4$);

X_i – valoarea unor indicatori ce se determină în procesul soluționării problemei (aici pot fi determinate și volumul investițiilor resurselor de forță de muncă în unele perioade de vârf etc.);

c_j – profitul calculat la 1 ha al soiului respectiv;

S – suprafața totală destinată pentru sădirea viței-de-vie;

S^{\min} – suprafața minimă a tarlalelor;

S^{\max} – suprafața maximă a tarlalelor;

$\alpha_j^{\min}, \alpha_j^{\max}$ – ponderea minimă/maximă a suprafeței soiurilor pentru vin în cea totală de vii;

$\beta_j^{\min}, \beta_j^{\max}$ – ponderea minimă/maximă a suprafeței soiurilor de masă în cea totală de vii;

$\beta_{ij}^{\min}, \beta_{ij}^{\max}$ – ponderea minimă/maximă a suprafeței soiurilor timpurii, mijlocii și tardive în suprafața soiurilor pentru vin;

k_i – volumul total de investiții;

k_{ij} – cantitatea de investiții în calcul la 1 ha a soiului - j;

b_i – rezerva resursei de producție de tipul -i;

a_{ij} – norma de consum a resursei de producție de felul-i în calcul la 1 ha a soiului-j;

b_i – rezerva resursei de forță de muncă în perioadele de vârf;

a_{ij} – norma de consum a resurselor de muncă în perioadele de vârf la 1 ha a soiului-j;

Q_j – planul de producere a strugurilor de soi-j;

W_j – recolta de struguri de pe 1 ha a soiului-j;

a_{ij}^n – valoarea indicatorului în calcul la 1 ha a soiului-j.

Sistemul de variabile include grupa principală, care reflectă suprafața totală a plantației viticole, inclusiv a tarlalelor, și grupa complementară, care determină indicatorii cantitativi (necesarul de investiții capitale și consumurile financiare normative).

Seturile de restricții ale modelului se alcătuiesc în baza factorilor care influențează deciziile de proiect și sunt expuse în modelul economico-matematic elaborat pentru acest proiect.

Modelul matematic modificat a fost elaborat în baza datelor pedoclimaterice a exploatațiilor agricole din regiunea viticolă de Sud. Pentru soluționarea problemei, la calculator, a fost pregătită următoarea informație: enumerarea soiurilor viticole omologate ce pot fi cultivate în condițiile concrete ale obiectului de modelare (Catalogul soiurilor de plante, 2014); suprafața terenului destinată pentru plantarea viilor; rezerva resurselor de producție limitată; volumul investițiilor; fișele tehnologice pentru cultivarea fiecărui soi; ponderea minimă/maximă recomandată de către savanți a soiurilor pentru vin și a celor de masă, precum și timpurii, medii, târzi în suprafețele respective; suprafața minimă/maximă a tarlalelor în dependență de panta terenului și alte condiții teritoriale; planul de producere a strugurilor pe grupe de soiuri, inclusiv și pe perioada de recoltare; recolta planificată la 1 ha de soi viticol; norma de consum a resurselor de producție și a investițiilor la un calcul la 1 ha; prețul de comercializare și de cost al unui chintal de struguri, profitul în calcul la 1 ha pe soiuri; diverse date din materiale normative.

În baza informației pregătite, autorii au elaborat modelul dimensionării și amplasării optime a soiurilor viticole pe suprafața de 103,74 ha situată în regiunea viticolă de Sud, utilizând rațional resursele de muncă manuale anuale – 25320 om-schimb, inclusiv în luna septembrie – 3110 și octombrie – 4430; resursele de muncă mecanizate – 4990 om-schimb, având ca scop obținerea eficienței economice sporite conform criteriului de optimizare. Necesarul de investiții pentru plantare și îngrijire până la intrarea pe rod, precum și consumurile financiare normale se vor determina în rezultatul soluționării problemei.

La alcătuirea modelului economico-matematic numeric trebuie luate în considerație recomandările savanților privind ponderea minimă/maximă a unor grupe de soiuri în suprafețele respective după cum urmează:

a) suprafața soiurilor de masă constituie 12–30% din 103,74 ha, inclusiv soiuri timpurii de masă 12–26%, medii 45–55%, târzi 23–37% din suprafața soiurilor de masă;

b) suprafața soiurilor tehnice – 70-88% din 103,74 ha, inclusiv timpurii 40–52%, medii 51–37% din suprafața soiurilor tehnice;

c) suprafața maximă recomandată a tarlalei este de 35 ha și minimă – de 4,5 ha.

Pentru a soluționa problema la calculator și a elabora proiectul optim este necesar de a descrie condițiile în formă de restricții matematice.

Modelul economico-matematic numeric (fragment):

Funcția obiectiv reprezintă profitul maxim obținut de la comercializarea strugurilor:

$$Z_{\max} = 36300X_1 + 26250X_2 + \dots + 19950X_{13}$$

în următoarele restricții:

a) conform utilizării terenului destinat pentru amplasarea soiurilor omologate de viță-de-vie (64,66 ha):

$$X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_{13} = 103,74 \text{ ha}$$

b) conform utilizării raționale a rezervei resurselor de muncă manuală anuale 25320 om-schimb:

$$141X_1 + \dots + 151X_{13} < 25320.$$

La fel se descriu și celelalte restricții ce se referă la resursele limitate.

Pentru a reflecta seturile de restricții privind ponderea minimă/maximă a suprafețelor unor grupe de soiuri în suprafețele respective, determinăm:

c) suprafața sădită cu soiurile de masă prin X_{14} :

$$X_1 + X_2 + \dots + X_9 = X_{14};$$

d) conform limitării suprafeței sădite cu soiurile de masă nu mai puțin de 12% din 103,74 ha:

$$X_{14} > 0.12 * 103.74 \text{ ha}$$

e) la fel nu mai mult de 30% din 103.74 ha:

$$X_{14} < 0.3 * 103.74 \text{ ha.}$$

Analogic se descrie setul de restricții ce se referă la ponderea minimă/maximă a suprafeței destinată soiurilor pentru vin. Următorul set de restricții reflectă producerea cantității necesare a strugurilor pe grupe de soiuri, inclusiv pe soiuri aparte, descrierea se efectuează ca în problemele precedente. Datele se transcriu în matrice. Rezultatele modelului obținut sunt prezentate în tabelul 1.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Modificarea modelului economico-matematic a fost elaborat în baza datelor caracteristice pentru exploatarea agricolă din regiunea viticolă Sud.

În model au fost incluse 13 variabile cu referință la suprafața pentru plantarea soiurilor viticole respective, două variabile complementare (X_{14} , X_{15}) ce determină suprafața destinată soiurilor de masă și tehnice, precum și două variabile (X_{16} , X_{17}) care determină necesitatea de investiții capitale pentru realizarea proiectului până la intrarea pe rod a plantației.

Asupra variabilelor au fost suprapuse 36 de restricții, inclusiv și cele care limitează amplasarea soiurilor propuse în dependență de dimensiunile tarlalelor.

Estimând rezultatele obținute la calculator, pentru exploatarea agricolă din regiunea viticolă de Sud se propune componența optimă de amenajare și amplasare a soiurilor viticole omologate:

Tabelul 1. Suprafețele optime ale soiurilor viticole omologate

Soiuri	Indicatori	Suprafața conform planului optim, ha	%	Suprafața conform proiectului tradițional, ha	%	+ ; - devieri, ha
1. De masă, inclusiv:		31,122	30	31,12	30	+0,002
timpurii:		4,35	4,2	8,94	8,6	- 4,59
	Codreanca	1,527	1,47			
	Muscat Iantarnii	2,83	2,73	8,94	8,6	
medii:		15,24	14,69	12,48	12	+ 2,76
	Guzun	6,083	5,86			
	Leana	9,166	8,83	12,48	12	
târzii:		11,51	11,1	9,7	9,4	+ 2,11
	Moldova	9,341	9,0	9,7	9,4	
	Caraburnu	2,174	2,1			
2. Pentru vin, inclusiv:		72,618	70	72,62	70	
timpurii:	Tramnet	31,226	30,1	31,22	30	
medii:	Muscat de Ialoveni	41,392	39,9	41,4	40	
TOTAL		103,74	100	103,74	100	

CONCLUZII

În cazul înființării unei plantații viticole pe suprafața de 103,74 ha cu ponderea sortimentului de soiuri optim propus, producătorii agricoli vor avea nevoie de investiții în sumă de 9725 mii lei, consumuri financiare – 1717 mii lei.

Realizarea proiectului va permite producerea a 1051 tone de struguri, inclusiv soiuri de masă – 313 tone și pentru vin – 738 tone.

În rezultatul comercializării producției, profitul obținut va constitui 2146 mii lei cu rentabilitatea de 124,9%.

Acest model de înființare a plantațiilor viticole poate fi recomandat producătorilor de struguri din regiunea viticolă de Sud în vederea dimensionării tarlalelor și implicit îmbunătățirii profitului comercial.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. BLAJ, I., 1983. Éffektivnost' teritorial'no-otraslevoj struktury i specializacii piševoj promyšlennosti Moldavii. Kișinev. 268 s.
2. Catalogul soiurilor de plante pentru anul 2014. Chișinău, 2014. 112 p.

3. Legea Viei și Vinului: nr. 57-XVI din 10.03.2006. In: Monitorul Oficial al RM nr.75-78 din 19.05.2006. pp. 17-26.
4. MORARU, T., HARUȚA, R., MIHAILOV, M., 2012. Amenajarea teritoriului soiurilor viticole prin modelări matematice. In: Știința agricolă, nr. 1, pp. 71-74. ISSN 1857-0003.
5. Programului de restabilire și dezvoltare a viticulturii și vinificației în anii 2002-2020. In: Monitorul Oficial al RM, nr. 142 din 17.10. 2002. pp. 12-24.
6. VOLKOV, S., 2001. Zemleustrojstvo. Ekonomiko-matematičeskie metody i modeli. Tom 4. Moskva: Kolos. 696 s.

Data prezentării articolului: *04.07.2014*

Data acceptării articolului: *21.10.2014*