

SEALIHATOOTMISTALU PARAMEETRITE PROGNOOSIMISEST

H. Möller, M. Asi, K. Soonets, R. Vettik

Teraviljandustalus on masinate ja töötajate töökoormus ülimalt hooajaline ning nende poolt tehtav aastane töömaht väike, mistõttu jäävad tagasihoidlikeks ka sellise talu sissetulekud. Otstarbekas on pidada talus ka loomi, mis eeldatavalt võimaldab sissetulekuid suurendada. Siinjuures on vaadeldud talu, kus teraviljakasvatuse kõrval peetakse ka nuumsigu.

Tähised:

a_{si} – ühe sea poolt toodetav sõnniku kogus,

$c_1 \dots c_6, f_s, g_s$ – regressioonikordajad,

d – keskmine teoreetiline veokaugus,

i – kapitali intressimäär,

j – aastas ostetavate põrsapartiide arv,

k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 – tootmis-, amortisatsiooni-, kapitaliintressikulud, töötasu ja muud kulud,

$l_a, l_{\bar{u}}$ – loomade arv loomühikus, loomühikute arv,

l_{si}, p_{si} – materjali või teenuse kulu ühele loomale, selle ühiku maksumus,

$n_{si}, n_{si, k}, n_{si, p}$ – sigade arv, seakohtade arv, palgatöölise töönädalate arv aastas,

q_{si} – sea keskmine realiseerimismass,

r_k, r_{si} – kütuse komplekshind, sigade massiühiku realiseerimishind,

t, t_{si} – külvitööde kestus, ajakulu sigade pidamisel,

$u_{si, a}, u_{si, r}$ – amortisatsioonieraldiste, remondieraldiste tegur,

w_k – külviagregaatide keskmine komplekstootlus,

Q, T, M, P_s – kasum, tulu, maksumus, tööliste nädalapalk,

ε – tööaja lühenemise tegur,

η, η_{sk} – loomakohtade arvu realiseerimise, seakohtade kasutamistegur,

γ – veokauguse pikenemise tegur,

ξ, ξ_1 – sotsiaalmakse, puhkusetasu arvestav tegur,

φ – sigade väljalangevust näitav tegur,

ω – remondi- ja hoolduskulude suhe kütusekuludesse.

Teraviljandustalu parameetrite väärtuste prognoosimiseks on autoritel koostatud vastav arvutusmudel (Asi jt., 1998; Möller jt., 1998a, 1998b). Teraviljandustalu nii kasum kui ka tasuvus olid nimetatud artiklites avaldatud küllaltki mahukate valemitega. Ruumi kokkuhoiu eesmärgil on siinjuures talu kasum avaldatud üldisemal kujul:

$$Q = T - (k_1 + k_2 + k_3 + k_4 + k_5). \quad (1)$$

Kui teraviljakasvatusele lisandub talus veel sigade nuumamine, siis muutub ka talu kasumi prognoosimismetoodika. Esiteks. Kui osa talus toodetavast teraviljast kasutatakse sigade nuumamiseks, siis selle võrra väheneb müügitervilja kogus ja ka vastav tulu. Teiseks. Lisandub tulu sigade realiseerimisest. Kolmandaks. Lisanduvad seapidamisega seotud kulud. Alljärgnevalt on neid lähemalt vaadeldud.

Talus aasta jooksul nuumatavate sigade arv

Aastas nuumatavate ja realiseeritavate sigade arv on piiratud kahe tingimusega.

Esiteks. Sigade arvu piirab haritava maa ühiku kohta toodetava sõnniku lubatav kogus. Eesti Keskkonnaministri 04. juuli 1994. a. määrusega nr. 23 on haritava maa hektari kohta lubatud pidada 1...1.5 loomühikut, kusjuures ühele loomühikule vastab 6 lihasiga. Piirangud kehtivad alates 5 loomühikust. Seega talus aastas nuumatavate sigade arv avaldub järgmiselt:

$$n_{si} = t w_k \varepsilon l_{\bar{u}} l_a \eta_i. \quad (2)$$

Siinjuures η_i on loomade lubatud arvu realiseerimise tegur. Kui talunik soovib nuumata aastas nii palju sigu, kui on lubatud, siis $\eta_i = 1$, kui vähem, siis $\eta_i < 1$, ja kui enam (koos liigse sõnniku realiseerimisega väljaspool oma talu), siis $\eta_i > 1$.

Teiseks. Veel võib aastas nuumatavate sigade arvu piirata toodetav söödakogus. Haritava maa hektari kohta aastas maksimaalselt lubatava 9 sea pidamiseks peaks söödavilja saagikus olema vähemalt 3000 kg/ha. Saagikuse

selline tase on Eestis pea kõikjal saavutatav. Hädakorral saab alati sööta juurde osta või ajutiselt loomade arvu vähendada.

Seetõttu piirab sigade arvu talus just haritava maa ühiku kohta toodetava sõnniku kogus. Talus peetavate sigade arv määrab ära vajaliku seakohtade arvu farmis:

$$n_{si,k} = \frac{n_{si}}{\eta_{sk}} \quad (3)$$

Muutuvkulud sealiha tootmisel

Muutuvkulud sigade pidamisel koosnevad reast komponentidest. Pidamiskulud avalduvad järgmiselt:

$$k_{1,si,p} = \sum_{j=1}^n n_{s,j} l_{si,j} p_{si,j} \quad (4)$$

Et põrsaid ostetakse väiksemate partiidenä, siis on valemis (4) ette nähtud erinevate partiide pidamiskulutuste summeerimine.

Muutuvkulude üheks komponendiks on sõnniku veokulud põldudele. Et need aga sõltuvad ka talu pindalast, s.o. keskmisest veokaugusest, siis muutuvkulude selle osa täpsemaks prognoosimiseks saab kasutada seost

$$k_{1,si,s} = n_s a_s (f_s d\gamma + g_s) (1 + \omega) r_k \quad (5)$$

Regressioonikordajate f_s ja g_s väärtused, mis on määratud vastavate kulunormide alusel (Põllumajandustööde, 1984), on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Regressioonikordajate väärtus sõnniku ja turbakomposti veol ja laotamisel kütuse kulu (l/t) prognoosimiseks

Table 1. Regression coefficients for manure and peat compost transportation for fuel consumption prognostication l/t

Traktori mark <i>Traktor type</i>	Sõnnikulaotur <i>Manure spreader</i>	Sõnniku laotatav kogus <i>Manure norm</i> t/ha	f_s	g_s
MTZ	ROU 6	25..45 t/ha	0,227697	0,663918
MTZ	ROU 6	45..65 t/ha	0,218221	0,467427
MTZ	ROU 6	65..85 t/ha	0,219021	0,361888
MTZ	ROU 6	üle 85 t/ha	0,215093	0,305956

Kui talus teeb kõik vajalikud tööd nii teravilja tootmisel kui ka sigade pidamisel talunik, siis tema perele vajaliku sissetuleku (palga) suurus on taimekasvatuse kulude juures arvestatud. Kui aga sigade pidamisel kasutada palgatööd, siis lisandub sigade pidamise muutuvkuludele ka tööliste palk:

$$k_{4,si} = \frac{7}{41} n_{si,p} t_{si} P_s (1 + \xi) (1 + \xi_1) \quad (6)$$

Siinjuures sigade talitustööde ajakulu tundides päevas kirjeldab võrrand (Asi jt., 1997; Möller jt., 1997)

$$t_{si} = \frac{c_1 + c_2 n_{sk} + c_3 n_{sk}^2}{60} \quad (7)$$

Talitustööde ajakulu sõltub kasutatavast tootmistehnoloogiast. Vaadeldud on kolme erinevat varianti. **Variant 1.** Pidamine allapanuta osalisel restpõrandal, sööt jaotatakse paiksete tross-seibkonveieritega. **Variant 2.** Pidamine allapanul, sõnnik eemaldatakse konveieritega, sööt jaotatakse paiksete tross-seibkonveieritega. **Variant 3.** Pidamine allapanul, sõnnik eemaldatakse konveieritega, söötmine ämbriga laudakärust. Regressioonikordajad $c_1...c_3$ on esitatud tabelis 2.

Muutuvkulud sigade pidamisel on esitatud komponentide summana

$$k_{1,si} = k_{1,si,p} + k_{1,si,s} + k_{4,si} \quad (8)$$

Tabel 2. Regressioonikordajate väärtused sigade pidamise tööajakulu prognoosimiseks (Asi jt., 1997)

Table 2. Regression coefficients values for pig breeding labour costs prognostication (Asi jt., 1997)

Pidamistehnoloogia / Keeping technology	c_1	c_2	c_3
variant 1	17,0383	0,32561	-0,000040
variant 2	19,5831	0,40069	-0,000059
variant 3	21,3816	0,64478	-0,000110

Püsilukulud nuumikute pidamisel

Püsilukulud sõltuvad farmi hoonete ja seadmete maksumusest. Praeguseks on Eestis ehitatud vähe uusi seafarme, mistõttu pole võimalik saada piisavaid andmeid nende maksumuse kohta sõltuvalt seakohtade arvust. Siinjuures on kasutatud Saksamaa andmeid (Daten, 1992, Daten, 1994):

$$M_{si} = (c_4 + c_5 n_{si,k} + c_6 n_{si,k}^2) u_{ii}. \quad (9)$$

Regressioonikordajad $c_4 \dots c_6$ on toodud tabelis 3 tingimusel, et $80 \leq n_{si,k} \leq 480$.

Tabel 3. Regressioonikordajate väärtused seafarmide maksumuse prognoosimiseks

Table 3. Regression coefficients values for prognostication the building and equipment costs

Pidamistehnoloogia / Keeping technology	c_4	c_5	c_6
variant 1	2109	-4,0477	0,00427
variant 2	1213	-1,3679	0,00112
variant 3	1004	-0,7844	0,00042

Algallikas on farmi maksumus antud ühe seakoha kohta Saksa markades. Selle tõttu on võrrandile (9) lisatud üleviimistegur (u_{ii}), mis arvestab ühelt poolt rahakurssi ja teiselt poolt kohalikke majandustingimusi.

Amortisatsiooni-, kapitaliintressi- ning remondi- ja hoolduskulud avalduvad järgmiselt:

$$k_{2,si} = n_{si,k} u_{si,a} M_{si}, \quad k_{3,si} = n_{si,k} i M_{si}, \quad k_{5,si,r} = n_{si,k} u_{si,r} M_{si}. \quad (10, 11, 12)$$

Muud kulud $k_{5,si,m}$ (maksud, kindlustus, rent jms.) lisatakse vastava summana. Seega püsilukulud avalduvad valemiga

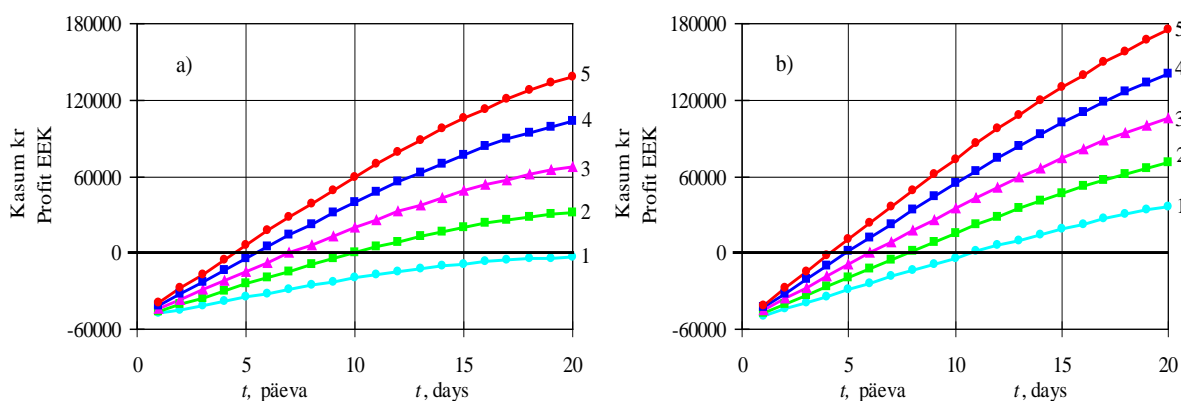
$$k_p = k_{2,si} + k_{3,si} + k_{5,si,r} + k_{5,si,m}. \quad (13)$$

Tulude muutused

Väheneb tulu teravilja realiseerimisest T_v ja lisandub tulu sigade realiseerimisest T_s .

$$T_v = n_{si} e_{si} r_k, \quad T_s = \sum n_{si,j} q_{si,j} r_{si,j} \left(1 - \frac{\varphi}{2}\right). \quad (14, 15)$$

Lisades saadud võrrandid mudelisse ja tehes vastavad arvutused, selgub kasumi prognoositav suurus (joon. 1).



Joonis 1. Arvutusnäited teravilja (a) ja teravilja-sealiha (b) tootmistalu kasumi prognoosimiseks sõltuvalt külvitööde kestusest. Teravilja saagikus 1 – 2500 kg/ha, 2 – 3000 kg/ha, 3 – 3500 kg/ha, 4 – 4000 kg/ha, 5 – 4500 kg/ha

Figure 1. Grain (a) and pig breeding (b) farm profit prognoses on the different grain yield levels (2500...4500 kg/ha) in dependence on sowing time

Kokkuvõte

Teraviljandustalu parameetrite prognoosimudeli baasil on välja töötatud ka mudel sealihatootmistalu põhiparameetrite väärtuste prognoosimiseks. See võimaldab teha võrdlusarvutusi, et otsustada, millised on talu parameetrite (haritava maa pindala, nii looma- kui ka taimekasvatuses kasutatav masinapark, kasutatavad tootmistehnoloogiad, peetavate loomade ja loomakohtade arv, eeldatav kulu, tulu, kasum, tasuvus jms.) parimad väärtused ja ka väärtuste vahemik, mis tagab talu konkurentsivõime.

Kirjandus

- Asi M., Linnas L., Möller H., Soonets K., Tamm K., Vettik R. (1997). Seakasvatustalu tootmistöö ajabilanss. – EPMÜ teadustööde kogumik nr. 193 "Põllumajandustehnika ja energeetika". – Tartu, 7...13.
- Asi M., Möller H., Soonets K., Tamm K. (1998). Optimum Yearly Operation Time of Machinery in a Grain Growing Farm. Engineering. Proceedings 3(1). – Kaunas-Akademija, 26...41 – (Research Papers of LU of AG, 1998).
- Daten für die Betriebskalkulation in der Landwirtschaft (1994). – KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup, 290 s. – (KTBL-Taschenbuch Landwirtschaft 17. Auflage 1994/95).
- Daten für die Betriebskalkulation in der Landwirtschaft (1992). – KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup, 290 s. – (KTBL-Taschenbuch Landwirtschaft 16. Auflage 1992/93).
- Möller H., Asi M., Linnas L., Olak H., Tamm K., Eerits A., Roostalu H., Soonets K. (1998a). Masinapargi töökoormuse mõjust teraviljandustalu töötulemustele. – EPMÜ teadustööde kogumik nr. 199 "Põllumajanduskultuuride produktiivsus ja kvaliteet". – Tartu 42...55.
- Möller H., Asi M., Soonets K., Tamm K., Vettik R. (1998b). Teraviljandustalu masinapargi optimaalkoormus. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi Toimetised, 7. – Tartu, 65...68.
- Möller H., Vettik R., Asi M. (1997). Seakasvatustalu talitustööde ajakulu prognoosimine. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi Toimetised, 3. – Tartu, 118...119.
- Põllumajandustööde normid. (1984). Mehhaniseeritud tööd. Eesti NSV Agrotööstuskoondise info- ja juurutusvalitsus. – Tallinn, 384.

Uurimistööd, mille probleeme artikkel käsitleb, finantseerib Eesti Teadusfond.

Pork Production Farm's Parameters Design

H. Möller, M. Asi, K. Soonets, R. Vettik

Summary

A model for pork production farm's rational parameters prognostication was compiled on basis of the model for cereals farm parameters design. The model enables to carry out comparative calculations in order to prognosticate the rational values of pork production farm's main parameters: arable land acreage, production technologies, machinery sets for animal husbandry and field works, herd size, predicted production costs, income, profit and profitability. The named above parameters values are used for farm's competitiveness evaluation.