

TERAVILJANDUSTALU TOOTMISRISKIST

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

Talu põhiparameetrite optimaalsete väärtuste prognoosimisel kasutatavad lähtesuurused saab jagada kahte rühma. Esimesse kuuluvad katsete käigus mõõdetavad suurused (näiteks teravilja saagikus jms.), mille kohta on teada nende keskvärtus ja standardhälve, mis võimaldavad vajaliku tõenäosusega prognoosida uuritava suuruse usalduspiire. Teise kuuluvad suurused, mille väärtuste muutused ei ole usaldatavalt prognoositavad (näiteks teravilja realiseerimishind jms.). Artiklis on vaadeldud talu tootmisriski, s.o. ohtu saada planeeritust vähem kasumit, seda mõjutavate faktorite väärtuste hälvimisel nende keskmisest väärtusest.

Teraviljandustalu kasumi prognoosimisest

Teraviljandustalus tehakse praktiliselt kõik tööd masinatega, kusjuures mida enam masin aastas tööd teeb, seda odavam on tööühiku maksumus. Ideaalne oleks, kui talu masinagregaatide tootlus ja talu haritava maa pindala oleksid vastavuses nii, et masinad oleksid põllutöödeks agrotehniliselt sobival ajavahemikel täielikult koormatud. Et masinagregaatide hind ja tootlus on seni pidevalt kasvanud, s.t. et masinad vajavad oma töövõime võimalikult odavamaks rakendamiseks üha suuremat töökoormust, siis on arusaadav, miks esmajoones ökonoomilistel põhjustel on viimastel aastakümnetel talude arv Soomes, Rootsis, Taanis, Saksamaal ja mujal oluliselt vähenenud. Seejuures on tootmisest loobunud enamasti väiksemad talud ja rentinud oma maa välja allesjäänud tootjatele. Samas on analoogsetel põhjustel ilmnenud tendents talude ühinemiseks ühistutesse (Schmitt, Hoffmann, 1997, 1998). See tähendab, et talu haritava maa pindala, mida veel üsna hiljuti võis lugeda praktiliselt pikema aja kestel muutumatuks suuruseks, on nüüdseks konkurentsivastupidamise eesmärgil kujunenud muutuvaks suuruseks. Autoritel on koostatud teraviljandustalu põhilisi tootmisprobleeme hõlmav talu ja selle masinapargi põhiparameetrite optimeerimismetoodika, mis on avaldatud triikis (Asi jt.; 1998, Möller jt., 1998a, 1998b). Nimetatud metoodika abil on võimalik prognoosida teraviljandustalu põhiparameetrite jookseva ka optimaalväärtusi nagu haritava maa pindala, masinapargi koosseis, külvi kestus, loodetud kulu, tulu, kasum ja tasuvus. Nende näitajate põhjal saab talunik võtta vastu otsuse, milliseks ta oma talu põhiparameetrite väärtused kujundab. Eeldame, et ta teeb seda. Siinjuures on otstarbekas silmas pidada järgmist. Esiteks. Tuleb rõhutada, et talu põhiparameetrite väärtused sõltuvad paljudest teguritest, mis oma olemuselt on muutuvad suurused. Selle tõttu on ka talu põhiparameetrite optimaalsed väärtused muutuvad suurused. Realiseerida saab aga talu parameetrite väärtusi vaid teatud ajavahemikuks diskreetsete suurustena. Kui talunik otsustas eelpoolnimetatud arvutuste alusel, et tema talus peaks olema näiteks 70 ha haritavat maad, ta viib oma talu haritava maa pindala nii suureks ja muretseb töödeks vajaliku masinapargi, siis on need teatud ajavahemikuks (kuni masinapark amortiseerub) jäävad suurused. Teiseks. Töötulemuste tegelikud väärtused selguvad enamasti alles töö käigus. Nii näiteks tehakse sügistööd ja kevadised külvitööd ning kantakse vastavad kulutused kindlalt teadmata, milliseks kujuneb tegelik saak, selle realiseerimishind jne. Need võivad aga erinevatel aastatel oma keskmistest väärtustest, mis olid aluseks võetud talu kujundamisel, enam või vähem erineda. Seega talunik viib oma talu põhiparameetrite väärtused vastavaks kindlate sisendparameetrite keskmiste väärtuste alusel prognoositud optimaalsetele või nende lähedastele väärtustele ja neid võib vaadelda teatud perioodi kestel konstantsetena. Sisendparameetrite tegelikud väärtused on aga muutuvad suurused, mistõttu masinapargi töö tulemusena saadav kasum või tasuvus üldjuhul igal aastal erineb prognoositud keskmisest kasumist või tasuvusest. Kui taluniku ja tema masinapargi töö tulemusena saadud kasum on prognoositud suurem, siis on talunik arvatavasti rahul. Kui aga kasum on prognoositud väiksem või tekib hoopis kahjum, siis võib see põhjustada tõsiseid raskusi või halvemat juhul viia pankrotini. Seega tuleb tootmisriski vaadelda kui võimalikku ohtu saada prognoositud vähem tulu.

Ilmastikutingimuste mõju teraviljade saagikusele ja talu kasumile

Autoritel oli kasutada prof. H. Roostalult (Möller jt., 1998a) saadud andmed teraviljakultuuride saagikuse kohta Eesti sordikatsepunktides 1974...1992. a. Võib eeldada, et agrotehniliselt oli katsete rajamine korraldatud hästi ja saagikuse erinevused olid põhjustatud esmajoones ilmastikutingimuste erinevusest aastati. Katsetulemuste tötlusandmed on esitatud tabelis 1.

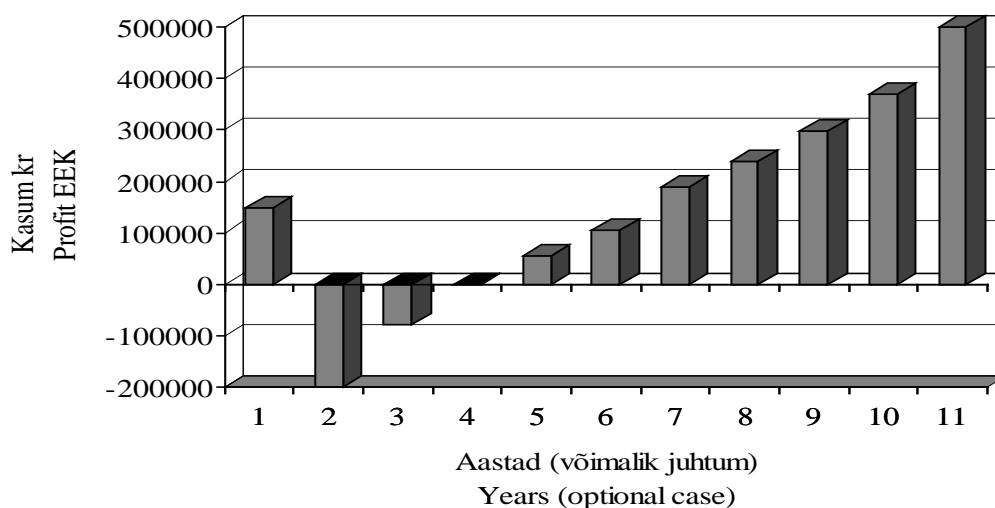
Seejuures tuleb märkida, et kontrolliti katsetulemuste hajuvuse alluvust normaaljaotusele. Enamiku kultuuride osas saab väita, et katsetulemuste hajuvus allus kindlasti 95% tõenäosusega normaaljaotusele, välja arvatud oder, mille katsetulemuste hajuvus allus pisut vähem kui 95%-tõenäosusega normaaljaotusele. Et viimase erinevus oli siiski väga väike, siis on edaspidi andmetöötles kasutatud normaaljaotuse parameetreid.

Sordikatsepunktide põldude mullaviljakuse tase oli kõrge, mistõttu saagikuse keskmised väärtused on kõrged. Paljudel taludel ei ole nii viljakaid põlde, mistõttu ei ole võimalik neil eeldada ka nii kõrgeid saake. Saagikuse hajuvuse kohta saagikuse väiksemate väärtuste korral puuduvad autoritel usaldusväärsed andmed. Seetõttu jääb võimalus eeldada, et suhe saagikuse standardhälbe ja saagikuse keskmise väärtuse vahel on püsiv.

Tabel 1. Teraviljakultuuride saagikus Eesti sordikatsepunktides 1974...1992

Table 1. Yields of cereals in Estonian Cultivar Experimental Stations 1974...1992

Kultuur <i>Cultivar</i>	Sort <i>Variety</i>	Saagikus <i>Yield</i>		$100 \frac{s}{h} \%$
		Aritm. keskm. <i>Arithmetical mean</i> <i>h t/ha</i>	Standardhälve <i>Standard deviation</i> <i>s t/ha</i>	
Varane oder <i>Early barley</i>	'Otra'	4,37	1,10	25,2
Rukis <i>Rye</i>	'Vambo' 'Sangaste'	3,56	1,20	33,7
Suvinisu <i>Spring wheat</i>	'Leningradka' 'Arkas'	4,61	1,01	21,9
Kaer <i>Oat</i>	'Condor' 'Selme'	3,92	1,25	31,9
Talinisu <i>Winter wheat</i>	'Mironovskaja' 'Holme'	3,53	1,26	35,7
Oder <i>Barley</i>	'Julia' 'Esme'	4,28	1,12	26,2



Joonis 1. Kasumi usalduspiirid sõltuvana ilmastikutingimustest põhjustatud saagikuse hälbimisest keskvväärtusest, kui $h = 4500 \text{ kg/ha}$

Figure 1. Confidence limits of profit ($h = 4500 \text{ kg/ha}$)

Nagu ilmneb tabeli 1 andmetest, moodustas standardhälve saagikuse aritmeetilise keskmisest 21,9...35,7%. Arvutuste lihtsustamiseks võib kasutada saagikuse standardhälbe ja saagikuse keskmise väärtuse suhte keskmisi kaalutud väärtusi. Arvestades teraviljade kasvupinna struktuuri 1995. a. (Möller jt., 1998a), on suviviljade keskmine kaalutud standardhälve 26,5% ja taliviljade keskmine kaalutud standardhälve 34,3% saagikuse keskmisest väärtusest ning prognoosituna neljaväljalise külvikorra kohta, kus üks väli on taliviljade viljelemiseks, 28,5%. Kultuuride külvipinnad on küllaltki suurtes piirides muutuvad ja seetõttu on igal kasutajal

otstarbekas prognoosida endale arvutusteks kasutatav standardhälbe keskmine kaalutud osakaal saagikuse keskmisest väärtusest.

Teraviljandustalu parameetrite arvutusmetoodika, valemid ja lähtesuuruste väärtused on avaldatud ka APS-i toimetistes nr. 7. Siinses arvutusnäites on eeldatud, et talu haritava maa pindala oli määratud tasuvuse maksimumi järgi (ca 70 ha), talu masinapark baseerub traktoril MTZ-80/82, põldude mullaviljakuse ning väetistega tagatud keskmine saagikus on 4500 kg/ha ja saagikuse standardhälve moodustab 28,5% saagikuse keskväärtusest. Ilmastikust tingitud saagikuse muutumine võimaldab prognoosida ka kasumi muutumist. Joonisel 1 on esitatud kasumi eeldatav väärtus erinevatel aastatel 10-aastase perioodi kestel tingimusel, et arvutustes kasutatud kõikide lähtesuuruste (peale saagikuse) väärtused on konstantsed (Möller jt., 1998b).

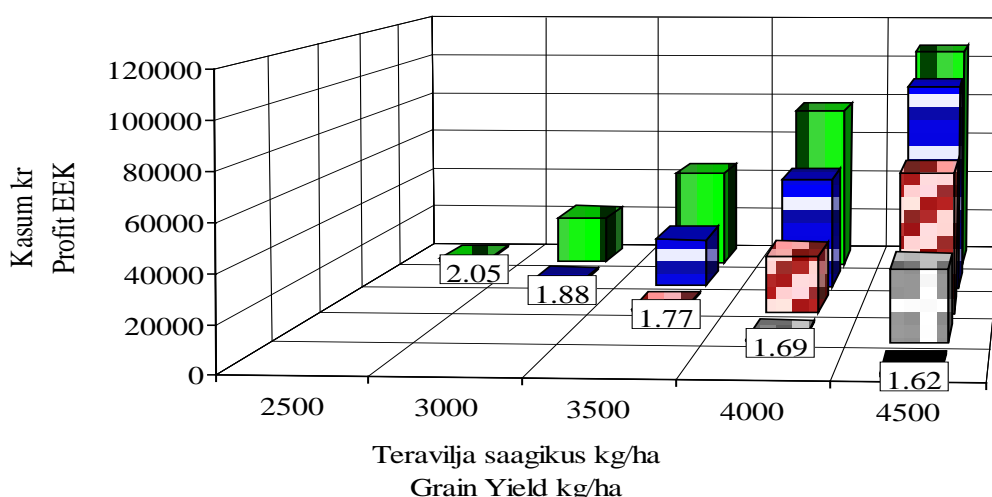
Joonisel 1 on kujutatud 10-aastast perioodi. Prognoositud kasumi keskmine väärtus pikema perioodi, s.o. 10-aastase perioodi kohta on esitatud kõige vasakpoolsema tulbana. Joonestuslikult on tingitud, et prognoositava kasumi suurus on kujutatud pidevalt kasvavate tulpade reana. Tegelikuses on muidugi kasumi erinevate väärtuste esinemine juhuslik. Liiatigi tuleb arvestada, et ka näiteks saagikuse ekstreemväärtuste sattumine mingile ajavahemikule on ikkagi tõenäosuslik. Peame arvestama, et ka ekstreemväärtused võivad tegelikuses mingile ajavahemikule kuhjuda ja vastupidi. Nii võib eriti väikese saagikusega aastaid mõne kümneaastase perioodi kestel olla mitu ja mõne teise perioodi kestel üldse mitte. Muide selgub, et isegi juhul, kui saagikuse keskmine on 4500 kg/ha, on kasumit mõjutavate suuruste arvutustes kasutatud väärtuste korral oodata kahjumit kolmel ja kasumit seitsmel aastal. See näitab, et teraviljandustalu tootmisrisk on ka kõrge mullaviljakuse korral suur.

Teravilja realiseerimishinna mõju kasumile

Talu kasum sõltub otseselt nii ostu- kui ka müügikaupade hinnast. Seejuures on paljude ostukaupade hinnad küllaltki stabiilsed (väetised, masinad, vedelkütus jms.). Talu müügikaupade hinnad aga ei ole stabiilsed, nende muutumist Eestis ei ole võimalik usaldatavalt prognoosida.

Et talu põhiparameetrite väärtuste prognoosimise arvutusmetoodika ja selleks sobivad valemid on avaldatud (Asi jt., 1998; Möller jt., 1998a, Möller jt., 1998b), siis on igal kasutajal võimalik prognoosida talu töötulemusi, sealhulgas ka kasumi suurus, sõltuvalt teravilja eeldatavast realiseerimishinnast. Et teravilja realiseerimishind võib aga muutuda küllaltki suurtes piirides, siis muutub ka kasumi väärtus sellele vastavalt ja see võib olla nii positiivne kui ka negatiivne (s.o. esineb kahjum).

Siinjuures on näitena püstitatud ülesanne leida teravilja minimaalne realiseerimishind tingimusel, et talu tootmiskulud, masinapargi amortisatsioonikulud ja ka kulud talupere isiklikeks vajadusteks (minimaalsel vajalikul määral) oleksid kaetud. Seega on püütud leida realiseerimishinna alampiir tingimusel, et tulud katavad täpselt kulusid, s.o. et kasum prognoosimise meetodikas esitatud kujul oleks võrdne nulliga (joon. 2.). Seejuures arvutustes kasutatavate kõikide lähteandmete (peale teravilja realiseerimishinna) väärtused on konstantsed (Möller jt., 1998b).



Joonis 2. Talu kasumi sõltuvus saagikusest ja realiseerimishinnast

Figure 2. Farm's profit in dependance on crop's yields and prices

Jooniselt 2 selgub, et kui talu põldude mullaviljakus ja kasutatavad väetised tagavad pikaajaliseks keskmiseks saagikuseks 2500 kg/ha, siis peaks teravilja realiseerimishind olema 2,05 kr./kg, mis tagab kulude ja

tulude pikema ajavahemiku keskmiseks väärtuseks võrdsuse. Kui realiseerimishinna 2,05 kr./kg juures on saagikus suurem kui 2500 kg/ha, siis tekib ka vastava suurusega kasum. Seda näitab joonisel 2 kasumit kujutavate tulpade tagumine rida. Kui keskmine saagikus on 3000 kg/ha, siis saavutatakse kulude ja tulude tasakaal hinna 1,77 kr./kg korral, saagikusel 4000 kg/ha peaks hind tasakaalu saavutamiseks olema 1,69 kr./kg ja saagikusel 4500 kg/ha 1,62 kr./kg. Kui hind või saagikus on nimetatud piirväärtustest madalam, siis toimub tootmine kahjumiga, s.o. ei ole pikema aja kestel võimalik (kahjumi suurust ei ole joonisel 2. näidatud).

Kokkuvõte

1. Teraviljandustalu ja selle tehnoloogiate põhiparameetrite optimeerimiseks koostatud meetodikat saab kasutada ka talu tootmisriski analüüsiks. Muutes matemaatilises mudelis kasumit mõjutavate suuruste (saagikus, külviaeg, müügihind jt.) väärtusi, saab arvutada loodetud kasumit.
2. Meetodika võimaldab määrata kasumile mõjuvate suuruste piirväärtused, s.o. väärtused, millest väiksema väärtuse korral tootmine ei ole enam võimalik.
3. Et iga talu tootmistingimused on erinevad, siis tuleb alati erinevate tootmistingimuste ja muutunud majandussituatsiooni korral teha kasumi prognoosiarvutused uuesti.

Kirjandus

- Asi M., Möller H., Soonets K., Tamm K. (1998). Optimum Yearly Operation Time Of Machinery in a Grain Growing Farm // Engeneering, Proceedings 3 (1). Research Papers of LU of AG, Kaunas-Akademija, 26...41.
- 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.
- Schmitt M., Hoffmann H. (1997). Betriebsgemeinschaften in der Milchviehhaltung in Süddeutschland. Berichte über Landwirtschaft. – Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft. Band 75 (4). – Münster-Hiltrup, S. 572...585.
- Schmitt M., Hoffman H. (1998). Kooperative Gestaltungsformen in der Milchviehhaltung - Eine Existenzfrage für Wachstumsbetriebe. Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und ländliches Bauwesen. Baden-Württemberg e.U. S. 69...84. – Fachtagung 12/13 März 1998 in Stuttgart-Hofenheim.

Uurimistööd, mille probleeme artikkel käsitleb, finantseerib Eesti Teadusfond.

Cereal Farm Production Risk

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

Summary

Mathematical model composed for cereal farm main technological parameters optimisation could be used also for analyses the farm's production risk. Changing the production factors (yields, selling prices, arable land acreage etc) values in model jointly and simultaneously or one by one the probabilities of expected profit's values could be calculated. Using the mathematical model the production factors marginal values could be determined. As the production conditions are different for every farm and vary in time, the predictive values of farm's profit should be calculated separately for every case.