

MASINAPARGI TÖÖKOORMUSE MÕJUST SEALIHATOOTMISTALU TÖÖTULEMUSTELE

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

Autorid on varemalt käsitlenud sigade sobivaima söödaratsiooni koostise ja söödavajaduse prognoosimist (Oll jt., 1996; Asi jt., 1998; Vettik jt., 1999), inim- ja masintöö kulu nii teraviljatootmisel (Tamm, 1999; Möller jt., 1998a; Möller jt., 1998b) kui ka sealihatootmisel (Möller jt., 1997; Asi jt., 1997), inim- ja masintöö jaotumust teravilja- ja sealihatootmistööde vahel (Asi jt., 2000) ja kasumi kujunemist teravilja- ja sealihatootmistalul (Tamm, 1999; Möller jt., 1998a; Möller jt., 1999; Vettik, 2000).

Seejuures on talu kõigi parameetrite väärtused muutuvad suurused. Talu kujundamisel muutuvad aga mitmete sisendparameetrite väärtused teatud ajaperioodiks konstantseteks suurusteks. Kui näiteks talul on muretsetud masinapark, siis ei ole seda otstarbekas muuta enne masinate amortiseerumist; kui on ehitatud seafarm, siis on selles kuni kunagise rekonstrueerimiseni kindel arv seakohti jne. Siinjuures on vaadeldud talu kasumi kujunemist, andes mõningatele sisendparameetritele konstantseid väärtusi.

Materjal ja meetodika

Teravilja- ja sealihatootmistalul jaguneb töötaja tööaeg nende kahe tootmissuuna vahel. Sealjuures eeldusel, et põhisöödad, s.o. teraviljad, kasvatatakse oma talus, talus kasvatatavate sigade võimalik arv on sõltuvuses valitud tootmisskeemist, s.o. teraviljade kasvupinnast ja saagikusest, seapidamise tehnoloogiast, pindalaühikule lubatavast sõnniku hulgast jms.

Sealihatootmistalul kasumi Q leidmiseks liidetakse taimekasvatuse kasumile Q_{tk} kasum seakasvatusest Q_{sk} (Tamm, 1999; Vettik, 2000). Nimetatud võrrandeid ei ole mahukuse tõttu siinjuures võimalik esitada.

$$Q = Q_{tk} + Q_{sk} \quad (1)$$

Et enamik valemis 1 sisalduvaid parameetreid ja argumente on oma olemuselt muutuvad suurused, siis on koostatud valemi 1 kasutamiseks arvutiprogramm (Microsoft Excel baasil), kus kõikide parameetrite ja argumentide väärtus on muudetav ja igale talule on võimalik teha kasumi prognoos parameetrite ja argumentide sellele talule omaste väärtustega.

Uurimistulemused

Järgnevalt on toodud arvutusnäide, kus sigu nuumatakse 100 kg raskuseks, sigade tapamass moodustab elusmassist umbes 75%, nuumaperioodi pikkus olgu 140 päeva ja keskmine massi-iive ööpäevas 622 grammi. Sigu peetakse allapanul, sõnnik eemaldatakse konveieritega, sööt jaotatakse ämbriga laudakärust. Ühele seale kulub nuumaperioodil 290 kg sööta, sellest ostetavaid söödalisandeid on 40 kg ja teravilja 250 kg. Söödalisandi hinnaks on võetud 8,5 kr./kg ja teravilja hinnaks 1,65 kr./kg. Lisatud on ka pidamiskulud ~100 krooni sea kohta. Sealiharealiseerimishinnaks on võetud 26 kr./kg ja ostupõrsa hinnaks 500 kr.

Teraviljandustalul kasumiprognosi võrrandis eeldatakse, et tööpäeva pikkus külviperioodil on 10 tundi. Sellisel juhul oli külvitööde keskmine päevane komplekstootlus näites valitud (s.o. traktorile MTZ-80 baseeruva) masinapargi ja tehtavate tehnoloogiliste operatsioonide korral 4,2 ha päevas (Tamm, 1999; Möller jt., 1998a). Kui talus kasvatatakse ka sigu, siis kulub osa taluniku tööaega seatalitustöödele. Seetõttu jääb teraviljade tootmisega seotud töödele vähem aega. Järelikult peab leidma tegelikule ajajaotusele vastava külvitööde päevase komplekstootluse. Näites on leitud teravilja külviagregaatide komplekstootlus tingimusel, kui talus on 110-kohaline seafarm ja tööpäeva kestus tippkoormuse perioodil on 10 tundi. Tegelikuses on tööpäeva kestus aasta kestel muutuv. Talvel, kui on tegu ainult seahooldustöödega, on tööpäeva kestus suhteliselt lühike. Samuti on ka suvel ajavahemikke, kus tuleb tegelda ainult sigadega. Seetõttu kujuneb töötaja aasta keskmiseks päevaseks tööajaks oluliselt vähem kui 10 tundi. Mida lühem on tööaeg, seda väiksem on tehtav tööde maht, saadav saak ja loomulikult ka tulu. Seetõttu võiks pikendada päevase tööaja kestust tippkoormuse perioodil (loomulikult taluniku soovi korral ja mõistliku piirini), et saada enam toodangut ja tulu. Näites on võetud selleks 11,8 tundi päevas (Vettik, 2000). Külvitööde komplekstootlus päevase tööaja 10- ja 11,5-tunnise kestuse korral on toodud tabelis 1.

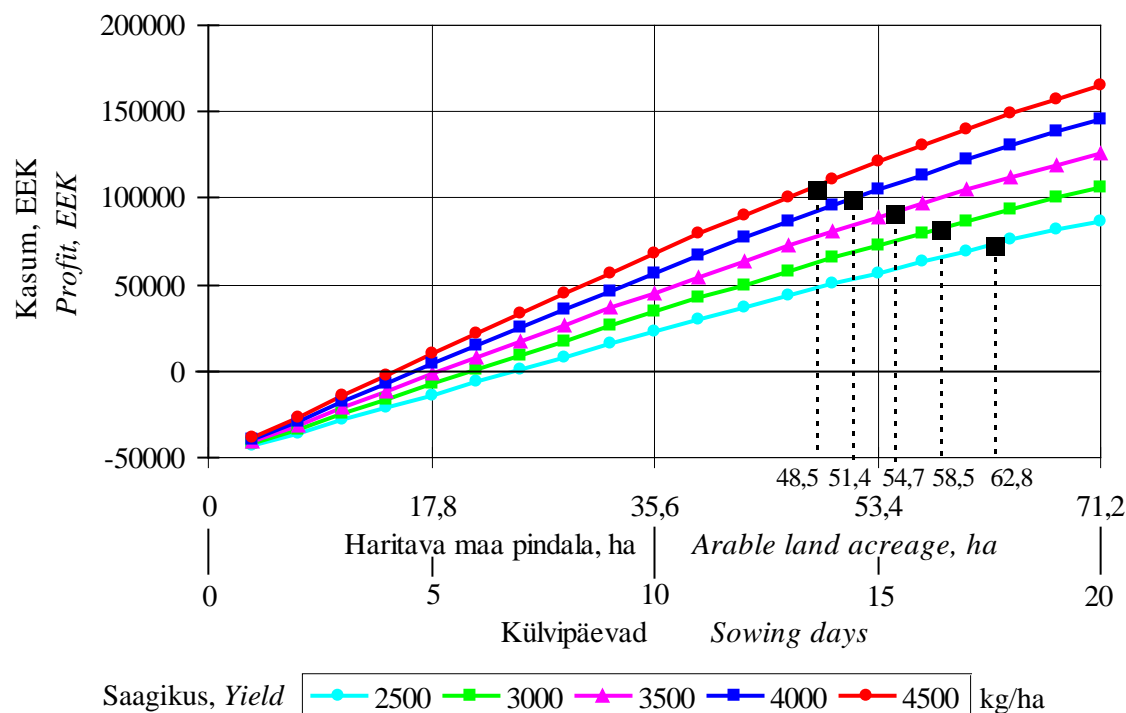
Tabel 1. Külvitööde keskmine päevane komplekstootlus 110 seakoha korral**Table 1.** Daily average sowing works complex performance in farm with 110 pig-places, ha/day

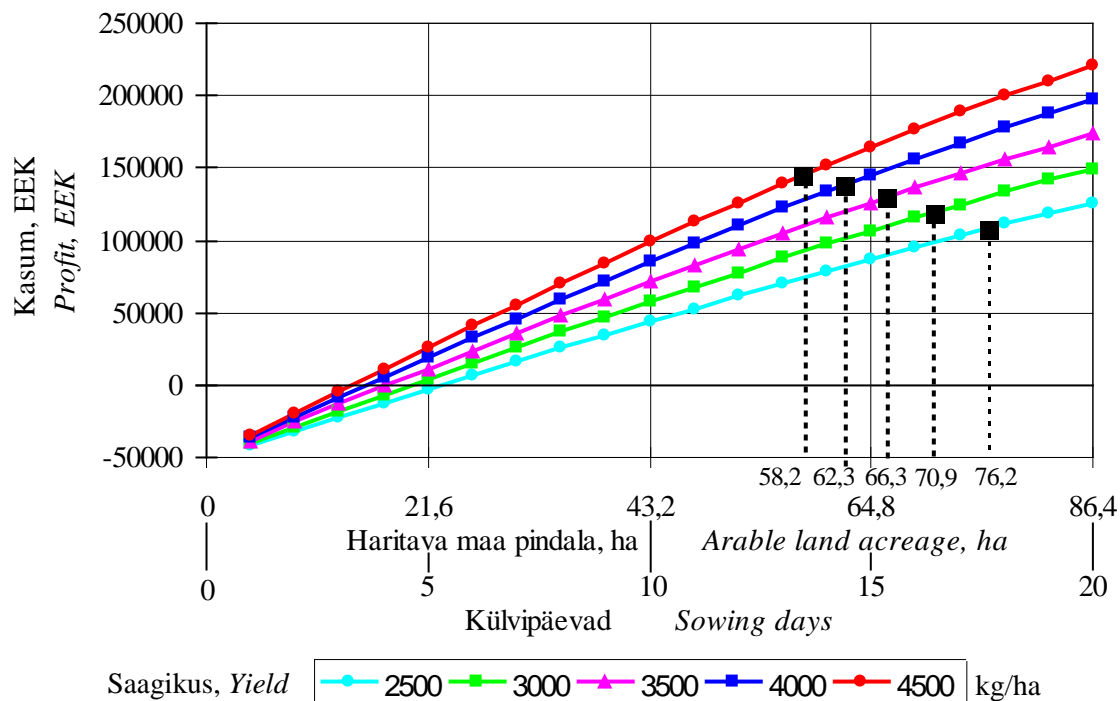
Tööpäeva kestus tööde tippkoormuse perioodil, tundi	Sellest külviperioodil külvitöödele, tundi	Külvitööde keskmine päevane komplekstootlus, ha/p.
10,0	8,5	3,57
11,8	10,3	4,32

Siinjuures tuleb silmas pidada, et varem on välja töötatud teraviljandustalu haritava maa pindala optimeerimismetoodika ja arvutusvalemid. Et saadud optimaalne pindala osutub punkthinnanguks, mis annab suhteliselt vähe informatsiooni, siis täiendati arvutiprogrammi käsuga arvutada talu kasum tingimusel, et talul on nii palju haritavat maad, mis kindlustab külvitehnikale töökoormuse üheks, kaheks jne. päevaks. Sellised tulemused annavad oluliselt enam informatsiooni, sest võimaldavad prognoosida kasumi suurust juhul, kui haritava maa pindala optimaalsest erineb.

Sigade maksimaalne lubatav arv prognoositakse pindalale lubatud sõnnikukoormuse järgi. Järelikult prognoosib arvuti talu sigade arvu taimekasvatuse programmi argumendi (külvipäevade arvu) järgi. Kui külvitööd jätkub masinapargile 15 päevaks ja päevane külvitööde komplekstootlus on 3,57 ha/p., siis kasvatada lubatav sigade arv on 492. Talu seafarm ehitatakse aga kindla seakohtade arvu tarbeks. Ilmneb, et talus jätkub sigade sööta teravilja keskmiste kasvutingimustega aastal saagikuse 2500 kg/ha korral 110 seakoha, 3000 kg/ha korral 120...130 seakoha, 3500 kg/ha korral 140 seakoha, 4000 kg/ha korral 150 seakoha ja 4500 kg/ha korral 160 seakoha tarbeks. Kui farmis on näiteks 110 seakohta ja seakohtade kasutamistegur on 2,6, siis kasvatatakse farmis aastas 286 siga. See on oluliselt vähem, kui arvuti määras sigade arvuks talu haritava maa sõnnikukoormuse taluvuse järgi. Seega tuleb piirangutest tingitud erinevuste kooskõlastamiseks määrata loomade arvu realiseerimise tegur ja kanda see väärtus arvutiprogrammi.

Saadud arvutustulemused on esitatud joonistel 1 ja 2. Teraviljandustalu töötulemused prognoositi sõltuvana külvitöödeks vajalike tööpäevade arvust. Siinjuures on horisontaalteljele lisatud ka külvipäevade kestes haritava maa pindala skaala. Seejuures ühele külvipäevale vastab haritava maa pindala (s.o. külviagregaatide komplekstootlus) joonisel 1 3,57 ha/p. ja joonisel 2 4,32 ha/p. Tuleb märkida, et vastavalt taimekasvatustöödele eraldatava võimaliku tööajafondiga saab harida 10-tunnise tööpäeva korral tippkoormuse ajal sõltuvalt teravilja saagikusest 48,5...62,8 hektarit teraviljapõlde ja 11,8-tunnise tööpäeva korral 58,2...76,2 hektarit teraviljapõlde. Joonistel 1 ja 2 on toodud kasumi väärtus tingimusel, et kogu seapidamistöödest vabaks jääv aeg kulutati külviperioodil teraviljade külvamiseks, s.o haritavat maad oli talul nii palju, nagu on joonistel märgitud musta värvi ruudukestega.

**Joonis 1.** Talu prognoositav kasum, kui sigalal on 110 seakohta. Tööpäeva pikkus tippkoormuse perioodil on 10 tundi**Figure 1.** Prognosticated profit of the farm with 110 pig-places. Daily working hours peak 10 h



Joonis 2. Talu prognoositav kasum, kui sigalas on 110 seakohta. Tööpäeva pikkus tippkoormuse perioodil on 11,8 tundi

Figure 2. Prognosticated profit of the farm with 110 pig-places. Daily working hours peak 11,8 h

Seejuures kui sigalas on vaid 110 seakohta, siis suuremate saakide korral toodetakse teravilja enam, kui on sigadele vaja. Nii näiteks on 10-tunnise tööpäeva ja 4500 kg/ha saagikuse korral 110-kohalisele sigalale vaja 71,5 tonni teravilja. See söödavilja kogus toodetakse antud näite tingimustes ~32-hektarilise teraviljade külvipinna korral. Talunikul on võimalik otsustada, kui suure teraviljade külvipinnaga talu ta soovib pidada. Sigadele vajalik sööt toodetakse 32-hektarilise külvipinna korral, mis kindlustab umbes 50 000-kroonise kasumi. Tööpäeva kestus 10 tundi võimaldab aga kasvatada teravilja 48,5-hektarilisel pinnal ja ülejääva, 16,5-hektarilisel pindalal kasvatatud teravilja realiseerimine võimaldab suurendada kasumit. Teine võimalus teraviljade sellise saagikuse korral on suurendada seakohtade arvu. Seega on talunikul võimalik koostatud programmi alusel arvutusi tehes valida endale sobivaim lahendus.

Kokkuvõte ja järeldused

On koostatud sealihatootmistalu, kus toodetakse ka sigade põhisoõdad, kasumi prognoosimethodika ja vastav arvutiprogramm. On esitatud kasumi prognoosi näide juhul, kui talus on 110-kohaline seafarm, teravilja saagikus muutub piirides 2500...4500 kg/ha, kevadkülvil perioodil kulutatakse farmitöödest vaba aeg täielikult teravilja külvitöödeks, söödakultuure on 50% teravilja külvipinnast ja tippkoormuse perioodil on tööpäeva pikkus 10 või 11,8 tundi.

Koostatud metoodika ja arvutiprogramm võimaldab prognoosida teravilja ja sealiha tootva talu kasumi suuruse, lähtudes vastavates võrrandites olevaist sisendparameetrite väärtustest, ja otsustada valitud tootmisskeemi otstarbekuse üle.

Kirjandus

- Asi, M., Linnas, L., Möller, H., Soonets, K., Tamm, K., Vettik, R. Seakasvatustalu tootmistöö ajabilanss. – EPMÜ teadustööde kogumik nr. 193. Põllumajandustehnika ja energeetika. – Tartu, lk. 7...13,1997.
- Asi, M., Möller, H., Soonets, K., Vettik, R. Inimtööjõu ja masinate koormamisest sealihatootmistalus. – EPMÜ teadustööde kogumik nr. 206. – Põllumajandustehnika, -ehitus ja -energeetika. – Tartu, lk. 13...20, 2000.
- Asi, M., Oder, R., Vettik, R. Benutzung des Computers für die Zusammenstellung der Futterrationen. – Proceedings of the Latvia University of Agriculture. Nr. 13. – Jelgava, 1998, 64...70.

- Möller, H., Asi, M., Linnas, L., Olak, H., Tamm, K., Eerits, A., Roostalu, H., Soonets, K. Masinapargi töökoormuse mõjust teraviljandustalu töötulemustele. – EPMÜ teadustööde kogumik nr. 199. Põllumajanduskultuuride produktiivsus ja kvaliteet. – Tartu, lk. 42...55, 1998a.
- Möller, H., Asi, M., Soonets, K., Tamm, K., Vettik, R. Teraviljandustalu masinapargi optimaalkoormus. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi toimetised 7, Tartu, lk. 65...68, 1998b.
- Möller, H., Asi, M., Soonets, K., Vettik, R. Sealihatootmistalu parameetrite prognoosimisest. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi toimetised 10, Tartu, lk. 53...56, 1999.
- Möller, H., Vettik, R., Asi, M. Seakasvatustalu talitustööde ajakulu prognoosimine. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi toimetised 3, Tartu, lk. 118...119, 1997.
- Oll, Ü., Möller, H., Asi, M., Vettik, R. Söödaratsioonide koostamisest personaalarvuti abil. – Akadeemilise Põllumajanduse Seltsi toimetised 2, Tartu, lk. 102...105, 1996.
- Tamm, K. Teraviljandustalu põhiparameetrite optimeerimine masinapargi töökoormuse järgi. – Väitekiri tehnikamagistri teadusliku kraadi taotlemiseks. Eesti Põllumajandusülikool. Põllumajandustehnika instituut. – Tartu, 1999. – 76 lk.
- Vettik, R. Sealihatootmistalu põhiparameetrite prognoosimine masinapargi töökoormuse järgi. – Väitekiri tehnikamagistri teadusliku kraadi taotlemiseks. Eesti Põllumajandusülikool. Põllumajandustehnika instituut. – Tartu, 2000. – 72 lk.
- Vettik, R., Asi, M., Möller, H., Soonets, K. Talu söödavajaduse prognoosimisest. – EPMÜ teadustööde kogumik nr. 204. Põllumajandustehnika, -ehitus ja -energeetika. – Tartu, lk. 218...223, 1999.

Uurimistööd toetab Eesti Teadusfond, grant nr. 4103.

Machinery Working Load's Effect on Pork Production Farm Efficiency

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

Summary

The method of prognostication the pork production farm profit was developed and adequate computer program composed. The case when main fodder components are produced in farm was analysed. Example of the prognostication (110 pig places in farm, cereals yield 25 000...45 000 kg/ha, 50% of arable land under cereals, daily working hours peak 10 and 11.8 h) was presented.