

EESTI MULDADE VILJAKUS JA SELLE HINDAMINE

R. Kask

Eesti muldade omapära ja viljakuse uurimisele on möödunud aastakümnetel pühendatud palju tähelepanu. Seoses maamaksu kehtestamisega on mulla viljakuse kui põllumajandusmaa kvaliteeti mõjutava peamise teguri hindamise küsimused tõusnud mullastiku uurimisel taas tähelepanu keskmesse. Põhjus on lihtne: mulla viljakuse tase on põllumajandusmaa maksustamishinna määramisel lähtealuseks. Seoses sellega on mulla viljakuse hindamisest huvitatud inimeste ring oluliselt laienenud. Asjakohane info kirjanduses pole aga kõigile kättesaadav, mõnes lõigus vananenud, uuemad töötused on käsikirjalised. Käesolevas töös toodu pakub abi nendele, kes püüavad selgust saada küsimuses, mida tähendab mulla viljakus, selle hinne hindepunktides ja milline on Eesti põhiliste muldade viljakus.

MULLA VILJAKUSE HINDAMISE KAHEST ERINEVAST MOODUSEST

Mulla viljakus on mulla võime varustada taimi ja mikroorganisme nende kasvuks ja arenguks vajalike toitainete ja veega ning taimejuuri ja mikroorganisme hapnikuga. Seda võimet võib hinnata kahte moodi: kas mullaomaduste järgi, mis kujundavad mulla viljakuse, või mulla viljakuse avaldumise (funktsiooni) järgi.

Esimesel juhul on mulla viljakuse põhiliseks näitajaks mulla lõimis, huumusevaru, reaktsioon, toitainetesisaldus, veeolud jm., mida väljendatakse naturaalnäitajates; **teisel juhul** saagid pinnaühikutelt. Viimane moodus mulla viljakuse hindamisel on võimalik inimtegevuse samaaegsel hindamisel. Saaki pinnaühikutelt on võimalik mulla viljakuse mõõdupuuna võtta vaid sel juhul, kui võrreldavaid muldi (maid) kasutatakse samatüübiliselt ning samal intensiivsuse tasemel, see tähendab inimtegevuse suhtes võrreldaval tasemel.

Saakide kaudu mullaviljakuse hindamisel tuleb arvestada üht olulist nüanssi mulla viljakuse mõistes. Nimelt saagikuse määrana ei toimi mitte ainult mulla iseloomulikud omadused, vaid kogu kasvukohale omased looduslikud tingimused. Muld, eraldatuna temale iseloomulikust keskkonnast (monoliidid muuseumis), ei oma viljakust. Seega mõiste *mulla viljakus* tähendab tegelikult kasvukoha viljakust vaadeldava mullaareali piires.

Mulla viljakust, hinnatuna hektarisaakide kaudu, on varasemates töödes (Kask, 1965, 1975 jt.) käsitletud mulla (maa) tootlikkusena. Seda terminit on võimalik vääralt mõista. Seepärast on parem kasutada terminit mulla (maa) viljakus. Maahindamisel on selle mõõdupuuks saak pinnaühikut.

Tänapäeval on kasutusel ka mõiste *agroökosüsteemi fütoproduktiivsus*. Esimene sõna selles terminis on samatähenduslik terminiga *põllumajandusmaa*, teine tähendab kogu taimse massi aastast juurdekasvu pinnaühikul.

Eesti muldade viljakust mõjutavaid omadusi (naturaalnäitajates) on iseloomustatud paljudes väljaannetes (Lillema, 1958; Piho, Kask, 1960; "Mullateadus", 1962; Kask, 1975; Kask, Tõnisson, 1987; Eesti... 1987 jt.).

Muldade viljakust saagiandmete kaudu on iseloomustatud piiramatult. Siiski taolisi uurimusi on tehtud ning mõningas osas ka avaldatud. Olulisemad tööd selles valdkonnas on saakide määramine erinevatel muldadel, ühe põllutüki piires. Sellise meetodilise lahenduse eesmärgiks on välistada maakasutuse erinevuste mõju saagile. Erinevate muldade viljakust hinnati nimetatud skeemi järgi kahel ajavahemikul: esmalt erosioonist haaratud muldade uurimisel aastatel 1951...1952 (Kask, 1955) ning seejärel erinevate muldade viljakuse vahekorra täpsustamiseks hindamistabelite koostamisel (Kask, 1972, 1975).

Eesti põhiliste muldade viljakust saakide kaudu iseloomustab ka R. Kõlli (1991) uurimus, kes esitab andmed agroökosüsteemide maapealse osa fütomasside ja aasta fütoproduktiivsuste kohta mullagruppide kaupa. Selles ulatuslikus uurimuses on keskmised näitajad (muldade kaupa) antud suure arvu määramiste alusel. Kahjuks jääb selgusetuks, kas erinevate muldade kohta antud keskmised näitajad on võrreldavad, kas väetamine jm. olid erinevate muldade osas ühesugused.

Eeltoodu, mullataksonite (erimite, liikide, alltüüpide) viljakuse uurimise kõrval on määratud mulla koosluste viljakust (Kask, 1975). Mullakooslusena mõistetakse sellelaadses uurimuses teatud maa-alale iseloomulikku mulda koos vähemlevinutatega. Põhimõtteliselt samalaadne on erinevate mullastikuvaldkondade muldade viljakuse iseloomustamine saakide kaudu.

SEOSEST MULLA OMADUSTE JA SAAKIDE VAHEL

Mulla omadused mõjutavad põllumajanduskultuuride ja looduslike taimekoosluste saake kõikjal. Alati ei kajastu see aga kogutud saakides. Kui vaatluse all on tootmispõllud, mis erinevad külvikordade, väetamise intensiivsuse jm. poolest, siis seos saakide ja üksiku või ka mitme mullaomaduse vahel on mitte eriti tihe või see puudub usaldusväärsel tasemel üldse.

Eesti haritava maa omadustest (põldude kaupa) on üksikasjalik ülevaade reaktsiooni, laktaatlahustva P_2O_5 ja K_2O ning huumusesisalduse osas. Nende näitajate mõju saagikusele on oluline, nende reguleerimine (happeliste muldade lupjamine, väetamine) on mulla viljakuse tõstmise põhilisteks võteteks. Ja ometi, kui vaatluse all on tootmispõllud, arvestamata mulla tüüpi, lõimist jm. omadusi, siis seos eelnimetatud mullaomaduste ja saakide vahel on väga nõrk või puudub usaldusväärsel tasemel üldse. Ühe mullatüübi piires on seos vaadeldavate näitajate vahel tihedam (tabelid 1 ja 2; Kask, 1975), nende mõju esiletulekut segavaid tegureid vähem.

Tabel 1

Uuritud muldade iseloomustus / Characterisation of studied soils

Muld Soils	Näitajad Characteristics	lim	x	s
1	2	3	4	5
Kamar-karbonaatmullad, uuritud 12 põldu á 10 uurimispunkti (n=120) / Soddy calcareous, 12 fields were studied, 10 research place (n=12×10=120)	pH _{KCl}	5,8...7,2	6,9	0,34
	P ₂ O ₅ , mg%	2,5...70,0	14,7	16,1
	K ₂ O, mg%	5,0...39,0	16,0	9,1
	Huumuse %			
	Humus, %	1,75...6,0	3,7	1,0
	Saak, ts/ha			
Kamar-leetmullad, uuritud 6 põldu á 10 uurimispunkti (n=60) / Soddy podzolic soils (n=6×10=60)	Yield, 100 kg/ha	6,5...48,6	27,9	8,8
	pH _{KCl}	4,8...7,0	5,7	0,81
	P ₂ O ₅ , mg%	2,0...13,2	5,6	3,3
	K ₂ O, mg%	4,0...28,0	13,8	7,1
	Huumuse %			
	Humus, %	1,9...4,6	2,6	0,5
Saak, ts/ha				
Yield, 100 kg/ha	11,6...61,6	34,1	9,6	

Tabel 1 (järg)

	1	2	3	4	5
Kamar-gleimullad, uuritud 6 põldu á 10 uurimispunkti (n=60) / Soddy gley soils (n=6×10=60)					
pH _{KCl}			4,8...7,2	6,1	0,85
P ₂ O ₅ , mg%			1,8...16,0	5,8	3,5
K ₂ O, mg%			5,5...40,0	12,9	6,7
Huumuse %					
Humus, %			2,1...11,4	5,0	2,8
Saak, ts/ha					
Yield, 100 kg/ha			15,8...49,8	30,2	8,8

Tabel 2

Korrelatiivsed seosed (r, R) odrasaagi (S) ja mulla omaduste vahel / Correlations (r, R) between the barley yield (S) and soil properties

Seosed Correlations	Kamar-karbo- naatmullad Soddy calcare- ous soils n=120	Kamar-leet- mullad Soddy pod- zolic soils n=60	Kamar- gleimullad Soddy gley soils n=60	Kamar-karbo- naat- ja kamar- leetmullad koos Soddy calcare- ous and Soddy podzolic soils total n=120	Kõik koos Total n=240
r _{S/pH}	0,32**	0,26*	0,46*	0,16*	0,06
r _{S/P}	0,29**	0,20	0,23	0,18*	0,14
r _{S/K}	0,39**	0,38**	0,27*	0,17*	0,18*
r _{S/Hu}	0,34**	0,09	0,54**	0,31**	0,19**
R _{S/K Hu}	0,47**	0,13	0,63**	0,41**	0,19*
R _{S/P Hu}	0,37**	0,15	0,66**	0,32**	0,13
R _{S/pH Hu}	0,42**	0,15	0,74**	0,27*	0,10
R _{S/K Hu} ¹	0,55**	0,48**	0,65**	0,48**	0,33**
R _{S/P Hu} ¹	0,57**	0,25*	0,67**	0,49**	0,30**
R _{S/pH Hu} ¹	0,50**	0,18	0,75**	0,41**	0,21

P – laktaatlahustuv P₂O₅, mg% / lactatesoluble P₂O₅, mg%

K – laktaatlahustuv K₂O, mg% / lactatesoluble K₂O, mg%

Hu – huumus, % / humus, %

mg% – milligrammprotsent (10⁻³%) / milligram percent (10⁻³%)

* P<0,05

** P<0,01

¹ Ruutseose puhul / For quadratic correlation

Eeltoodu alusel võib teha üldistuse: saagikuse ja nelja mullaomaduse (pH, P₂O₅ ja K₂O ning huumusesisaldus) vaheline seos tootmispõldudel kas teatud piirkondades või vabariigis tervikuna ei väljenda objektiivselt nende mullaomaduste mõju ja osakaalu saagikuse määrana. Seda varjutab maakasutuse ebäühtlikkus ja sellest tingitud erinevused kultuuride saagikuses ning teised mullaomadused (lõimimis, rähksus jm.).

Uurimisel ühe põllutüki piires langevad ära maakasutuse ja meteoroloogiliste tingimuste erinevuste mõju. Saagikus erinevatel põlluosadel on kogu ulatuses tingitud mulla omaduste muutlikkusest. Sellest ka üldine nähtus: kultuuride saagikus järgib põllu piires omadustelt erinevaid muldi ja seda eriti selgepiirilisel ilmastikutingimustelt ekstreemsetel aastatel. Just selliste põldude uurimisandmetel on Eestis ja selle eeskujul ka mitmes endises NSV Liidu vabariigis uuritud seoseid mulla omaduste ja kultuuride saagikuse vahel (Kask, 1975). Käesolevas töös tuuakse üks näide taolistest uurimistest.

Esna (II mullastiku valdkond). Nõrgalt lainja reljeefiga põld. Mikroreljeefsel kõrgendikul esinevad rähkmulla erimid, tasastel aladel leostunud kamar-karbonaatmulla erimid. Uurimise aastal (1964) kasvatati põllul otra, mille eelviljaks oli kartul, kartulile anti 15 ts turvasammoniaakväetist, oder väetisi ei saanud. Uurimise tulemused on esitatud tabelites 3 ja 4.

Tabel 3

Uuritud muldade iseloomustus (n=14) / Characteristics of studied soils (n=14)

Näitajad / Characteristics	lim	x	s	s%
A ₁ -horisondi tüsedus cm (x ₁) Thickness of A ₁ -horizon (x ₁)	21...30	24,6	3,3	13,4
Rähasuse aste (x ₃) Degree of stoniness (ø 1...10 cm) (x ₃)	0...3	0,9	1,4	15,6
Huumuse % (x ₄) Humus, % (x ₄)	2,8...3,6	3,1	0,3	9,7
pH _{KCl} (x ₅)	7,1...7,4	7,2	0,1	1,4
Laktaatlahustuv / Lactatesoluble				
P ₂ O ₅ mg% (x ₆)	2...16	5,3	4,3	81,1
K ₂ O mg% (x ₇)	3...12	7,8	2,8	35,9
Saak (oder) / Yield (barley)				
ts/ha (y ₁) / 100 kg/ha (y ₁)	17,1...34,3	24,2	5,0	20,7
suhteline, 100=keskmine (y ₂) relative yield, 100=average (y ₂)	77...142	100	20,7	20,7

Tabel 4

Odra saagikuse sõltuvus mulla omadustest (n=14) / Dependence of the yield of barley on the properties of soil (n=14)

Regressioonivõrrand / Regression equation ¹	r, R	S _y
$y_2 = -26,9 + 5,16x_1$	0,90	10,2
$y_2 = 109,8 - 11,4x_3$	0,83	12,2
$y_2 = 15,6 + 3,6x_1 - 4,9x_3$	0,92	11,1
$y_2 = 36,6 + 3,52x_1 - 4,96x_3 - 11,8x_4 + 1,69x_6 + 1,26x_7$	0,98	6,2

¹ x₁...x₇ ja y₂ – vt. tabel 3

Taoliste uurimistulemuste tõlgendamisel tuleb arvestada, et mulla mitmesugused omadused on omavahel seoses (Kask, Kripson, 1969; Kask, 1975 jt.). Ka saagikuse ja huumushorisoni paksuse vahekorra uurimisel ei väljenda korrelatsiooni- ja regressioonikordajad mitte ainult huumushorisoni paksuse mõju saagikusele, vaid kõikide nende omaduste mõju, mis on omakorda seoses huumushorisoni paksuse ja teiste mullaomadustega ning ka mulla paiknemisega reljeefi ja piirnevate muldade suhtes. Samal põhjusel ei kajasta regressioonikordaja mitmes regressioonivõrrandis õigesti vaadeldava mullaomaduse mõju saagikuse määrana. Sellele vaatamata evib seoste uurimine eeltoodud moodusel olulist tähtsust muldade viljakuse hindamisel mulla omaduste kaudu. Nimelt iseloomustab võrrand ja selle juurde kuuluvad parameetrid mullaomaduste koosmõju kultuuride saagikusele. Seniste uurimiste alusel (Kask, 1975) on kultuuride saagikuse paiklik erinevus (dispersioon) ühe põllutüki piires kuni 96 % ulatuses (r^2) põhjustatud sellistest mullaomadustest nagu huumushorisoni paksus, huumusesisaldus, rähksus, füüsilise savi osakaal, pH, laktaatlahustuva P_2O_5 ja K_2O sisaldus.

MULLA VILJAKUSE KATASTRI HINDAMINE

Muldade viljakuse (tootlikkuse) katastri hindamisel on Eestis, nagu tänapäeval valdavalt, kasutusel hindepunktiline skaala. Erinevalt teistes riikides kasutusel olevatest skaaladest, kus lähtealuseks on võetud kõige viljakam muld, mida hinnatakse saja hindepunktiga, ja teiste muldade koht hindedkaalal määratakse saakide alusel (võrreldavates tingimustes) protsentides, on Eesti hindedkaala lähtealuseks keskmine rähkmuld, mille hinne on loetud võrdseks 50 hindepunktiga. Sama hinne omistati hindedkaala koostamisel (algselt) lupjamata kerge liivsaviilõimisega keskmiselt leetunud kamar-leetmullale (tänapäeva skaalal lubjatuna 55 hindepunkti). Teiste muldade koht hindedkaalal väljendab muldade viljakust (saagikuse alusel võrreldavates tingimustes) eeltoodute suhtes. Hindamistabeleid (Kask, Pant, 1961; Kask, 1963, 1965) on üksikasjalikult valgustatud vastavates väljaannetes (Kask, 1975 jt.). 1965. aastal väljaantu oli aluseks maade hindamisel kuuekümnendatel aastatel (pärast 1964. a.) ja mõningate ebaõnnestunud muudatuste ja ümberseadmistega (RPI "Eesti Põllumajandusprojekt" poolt) seitsme- ja kaheksakümnendatel aastatel.

Pärast 1965. aastat jätkas Eesti Maaviljeluse Instituut uurimisi, mis reas lõikudes täiustasid ülevaadet Eesti muldade viljakusest (Kask, 1975; Kask, Kärblane, 1982 jt.). Olulist informatsiooni erinevate muldade viljakusest (agroökosüsteemide fütoproduktiivsusest) pakub R. Kõlli (1991) uurimus. Mulla hinnete (hindamistabelites) vastavus nende tegelikule viljakusele kajastub ka suure arvu majandite hindamisandmete kõrvutamisel tegelike tootmistulemustega (hektarisaakidega), mis on saadud võrdsel väetamistasemel. Nii on hindamisandmeid ja hektarisaake kõrvutatud mitmel korral (Kask, 1972, 1975, 1991). Loetletud uurimused, samuti käsikirjalised materjalid ning vaatlused (ka pikaajalised) looduses viitavad sellele, et leostunud ja leetjaid kamar-karbonaatmuldi hallil moreenil on 1965. aasta hindamistabelis ülehinnatud, soostunud liiv- ja saviliivmuldi (kuivendatuna) aga alahinnatud. Leostunud kamar-karbonaatmuldade hinnete (nii hindamistabelites kui ka praktilisel hindamisel väljapandute) mittevastavus nende tegelikule viljakusele (fütoproduktiivsusele) nähtub ka R. Kõlli uurimuses, kes nimetab neid muldi pruunmuldadeks (1991).

Maade hindamise senine käik (kolme aastakümne jooksul kolm korda!) on küllalt selgelt välja toonud ka kitsaskohad hindamistabelite (1965. a.) ülesehituses. Põhiliseks puuduseks on muldade liigne diferentseeritus huumushorisoni paksuse ja huumuse protsendi alusel. Need mulla omadused on küll olulised mulla viljakuse määrana, kuid nad seostuvad mullaerimitega ja leiavad üldjuhtudel piisavalt väljendust mullaerimi kaudu. Mullaerimi hinnete edasine diferentseerimine nimetatud näitajate alusel hindamise tabelites on maade praktilisel hindamisel olnud subjektiivsete kõrvalekaldumiste peamiseks põhjuseks ning teatud muldade osas faktilise katteta andmestikuga (huumusesisaldus, horisoni paksus) opereerimise põhjuseks.

1965. aasta hindamistabelitesse on hiljem tehtud mitmeid täiustusi, sealhulgas koostöös "Eesti Põllumajandusprojekti" mullauurijatega.

Arvesse võttes kõiki vahepeal läbiviidud uurimusi ja seniseid hindamise tulemusi, esitas Eesti Maaviljeluse Instituut Eesti Riikliku Maa-ameti tellimisel uued täiustatud hindamistabelid (Põllumajandusmaa..., 1992). Nendes esitati mulla hinded, nagu 1965. aasta hindamistabeliteski, mullaliikide (või nende gruppide) kaupa, mida edasi diferentseeriti mulla lõimise järgi (tabel 5). Erinevalt 1965. aasta hindamistabelitest, kus hinded diferentseeriti edasi organogeense horisondi (kamar- e. huumushorisondi, turvasja kamarhorisondi ja turbahorisondi) paksuse ja orgaanilise aine sisalduse järgi ning kus hinded esitati arvude vahemikuna (näiteks 35...40 hp. jne.), antakse hinded uutes hindamistabelites näidatud mullaerimi keskmisena (näiteks kerge liivsavi lõimisega leostunud kamar-karbonaatmulda hallil moreenil hinnatakse 55, punakas-pruunil moreenil 58 hindepunktiga jne.).

Haritava maa muldade alghinnete tabel (tabel 5) kajastab muldade viljakuse suhtelist vahekorda nendele iseloomulike keskmiste omaduste (Eesti..., 1978) puhul, soostunud muldade viljakust nõuetekohaselt kuivendatult. Kui hinnatava maa mullaomadused erinevad oluliselt vastava erimi keskmisest või on kuivendussüsteem vananenud, siis tuleb alghinnetesse sisse viia parandus:

- soostunud ja soomuldadel kuivendusastme alusel kordajaga 0,33...1,0 (E. Soovik, H. Tomson);
- agrokeemiliste omaduste alusel kordajaga 0,8...1,1 (H. Kärblane, L. Kevvai);
- kivisuse alusel kordajaga 0,75...1,00 (R. Kask, K. Kildema, RPI EPP);
- mulla lõimise muutumisel künnikihist sügavamal kordajaga 0,85...1,15 (R. Kask, RPI EPP);
- muldkatte kirjuse (heterogeensuse) arvel kordajaga 0,85...1,0 (R. Kask);
- kliimaparandus $\pm 0...-4$ hindepunkti (R. Kask).

Uudsusena 1992. aasta hindamistabelites (projektis) on kliimaparanduse kasutuselevõtu soovitus (joon. 1). Kuna see on Eesti piires esmakordne ning tekitanud vastakaid arvamusi, siis sellest siinkohal lähemalt.

KLIIMA ERINEVUSTE MÕJU SAAKIDELE

Eesti mullastik on piirkonniti oluliselt erinev. Põhja-Eestis on valdavateks automorfseteks muldadeks rähk- ja paepealsed mullad, Kesk-Eestis leostunud ja leetjad kamar-karbonaatmullad, Lõuna-Eestis kamar-leetmullad, Kagu-Eesti kõrgustikel erodeeritud kamar-leetmullad. Samas suunas muutuvad ka kliimatingimused: aktiivsete temperatuuride summa ja sademete kogus vegetatsiooniperioodi kõige otsustavamal kuul – juunis. Sellest seosest tuleneb oluline järeldus. Kliima erinevuste (põhjust lõuna suunas) mõju kasvukoha viljakusele (hinnatuna saakide kaudu) kajastub vastavatele piirkondadele iseloomulikelt muldadelt saadavates saakides. Need aga on põhiliseks aluseks muldade alghinnete üldise taseme määramisel hindamistabelis. Seega võib öelda, et kliima erinevused Eestis põhjust lõuna suunas üldjoontes kajastuvad samas suunas esiletulevate muldade alghinnetes (tabel 5).

Teisiti on olukord läänest ida suunas liikudes, kus kliima muutustega ei kaasne kindlasuunalist muutust mullastikus. Saare- ja Hiiumaal esinevad samanimelised mullad (paepealsed mullad, rähkmullad, soostunud kamarmullad jt.), mis on iseloomulikud ka Mandri-Eesti põhjaosas, kaasa arvatud Ida-Virumaa. Järelikult kliima erinevuste mõju kasvukoha viljakusele nendes piirkondades ei leia kogu ulatuses kajastumist vastavate muldade alghinnetes. Saare- ja Hiiumaal, samuti Lääne-Eesti ranniku piirkonnas on mullad vähem saagirikkad kui samanimelised ja lähedaste omadustega mullad Kirde-Eestis.

Tabel 5

Eesti haritavate muldade suhteline viljakus hindepunktides (alghinded) / Relative fertility of soils of Estonian arable land in points (basic values)

Muld / Soils	Liiv / Sand		Saviliiv Sandy loam	Liivsavi / Clay loam			Savi Clay	
	sõre sand	sidus loamy sand		kerge light	keskmine medium	raske heavy		
	1	2	3	4	5	6	7	8
Paepealsed mullad / Soils on limestone								
kõval aluspõhjal / on massive limestone		15	20	24	28	26	25	
pinnalt murenenud pael / on cracked limestone		18	23	28	33	31	30	
pinnakatte setted pael / morain (<30 cm) on limestone		21	27	32	38	36	34	
Rähkmullad / Soils on pebble moraine								
nõrgalt rähksed / slightly skeleton		29	37	45	53	50	48	
keskmiselt rähksed / moderately skeleton		28	35	43	50	48	45	
tugevasti rähksed / heavily skeleton		25	32	38	45	43	41	
väga tugevasti rähksed / very heavily skeleton		22	28	34	40	38	36	
Veerismullad / Soils on skeleton glacioluvial sediments								
		21	27	32	38			
Klibumullad / Soils skeleton coastal sediments								
0...30 cm kihis korest 50 % / skeleton 50 %		20	24	27	30	Parandus klibu läbimõõdu arvel ±5...10 %		
0...30 cm kihis korest 70 % / skeleton 70 %		18	20	23	25	Correction due to diameter of pebble ±5...10 %		
0...30 cm kihis korest 90 % / skeleton 90 %		13	15	15	18			
Leostunud kamar-karbonaatmullad / Leached soddy calcareous soils								
paas 30...100 cm / limestone 30...100 cm		28	35	43	50	48	45	
hallil moreenil / on grey moraine		30	38	47	55	52	50	
pruunil moreenil / on red-brown moraine		32	41	49	58	55	52	
Leetjad kamar-karbonaatmullal / Podzolized soddy podzolic soils								
paas 30...100 cm / limestone 30...100 cm		29	37	45	53	50	48	
hallil moreenil / on grey moraine		32	41	49	58	55	50	
pruunil moreenil / on red-brown moraine		33	42	51	60	57	54	

Tabel 5 (järg)

1	2	3	4	5	6	7	8
Kamarmullad jääjärve- ja meresetel / Soddy soils on moraine bottom sediments	33	44	52	58	55	50	45
Kamar-leetmullad / Soddy podzolic soils							
nõrgalt leetunud / slightly podzolized	32	41	49	58	55	50	
keskmiselt leetunud / moderately podzolized	29	37	45	53	50	48	
tugevasti leetunud / heavily podzolized	26	34	41	48	46	43	
Gleistunud kamarmullad / Gleyed soddy soils							
paepealsed / on limestone							
rähksed / on pebble moraine							
leostunud / leached	1,3	1,2	1,1	1,0	0,95	0,90	0,85
küllastunud / saturated							
leetjad / podzolized							
küllastumata / unsaturated							
Gleistunud kamar-leetmullad / Gleyed soddy podzolic soils							
ülagleistunud / surface-water gleyed	-	-	0,95	0,93	0,90	0,88	
süvagleistunud / typical gleyed soils	1,3	1,2	1,10	1,00	0,95	0,93	
Kamar-gleimullad / Soddy gley soils							
paepealsed / on limestone	23	26	30	33	31	30	
rähksed / on pebble moraine	34	38	43	48	46	43	
leostunud / leached	38	44	50	55	52	50	47
küllastunud / saturated	41	47	53	58	55	52	49
leetjad / podzolized	37	42	48	53	50	48	45
küllastumata / unsaturated	39	42	50	55	52	50	47
Kamar-leet-gleimullad / Soddy gley podzolic soils							
ülagleistunud / surface-water gley soils	-	-	41	45	44	41	38
süvagleistunud / typical gley soils	34	38	43	48	46	43	40
Turvasjad gleimullad / Peaty gley soils							
paepealsed / on limestone	24	26	29	30	29	27	-
rähksed / on pebble moraine	36	38	43	45	42	38	-

Tabel 5 (järg)

1	2	3	4	5	6	7	8
leostunud / leached	38	41	46	48	45	43	41
küllastunud / saturated	40	43	48	50	48	45	43
leetjad / podzolized	37	39	43	46	44	41	39
küllastumata / unsaturated	38	41	46	48	46	43	41
Turvasjad leet-gleimullad / Peaty podzol soils							
ülaglei / surface-water gley	-	-	41	43	41	39	37
süvaglei / typical gley	36	38	43	45	43	41	38
Erodeeritud mullad / Eroded soils							
				Hinnatakse kui automorfseid analoogiaid kordajaga: Are evaluated as automorphic analogies with coefficients:			
väga nõrgalt / very slightly				0,95			
nõrgalt / slightly				0,85			
keskmiselt / moderately				0,70			
tugevasti / heavily				0,50			
Deluviaalsed mullad (A ₁ d alla 50 cm) / Soils with deluvial deposits (A ₁ less than 50 cm)							
				Hinnatakse kui deluviaalkihi all olevaid muldi kordajaga 1,05...1,30 Are evaluated as soils not deluvial deposits with coefficients 1.05...1.30			
Deluviaalmullad (A ₁ +A ₁ d üle 50 cm) / Deluvial soils (A ₁ +A ₁ d more than 50 cm)							
parasniisked / automorphic		50	60	70			
gleistunud / gleyed		45	58	65			
glei / gley		40	50	60			
turvasjad / peaty					sõltuvalt turba lagunemise astmest ja tuhasusest 60...75 depending on the decomposition and ash content 60...75		
Lammimullad / Alluvial soils							
kamarmullad / soddy alluvial soils							
A ₁ < 40 cm	40	50	60	70	66	63	
40...60 cm	46	57	69	80	76	72	
> 60 cm	48	60	73	85	81	77	
kamar-gleimullad / soddy gley soils							
A ₁ alla 40 cm	45	51	54	60	57	51	
40...60 cm	50	58	61	68	67	58	

Tabel 5 (järg)

1	2	3	4	5	6	7	8
üle 60 cm	55	62	66	73	69	62	
Turvasjad gleimullad / Peaty bog soils	sõltuvalt turba lagunemise astmest ja tuhasusest 55...70 depending on the decomposition and ash content 55...70						
Soomullad / Bog soils	Turba lagunemisaste, % / Degree of peat's decomposition, %						
	alla 15	25	35	45	55	üle 60	
(Harlikud) madalsoomullad / Fen bog soils							
<u>T 30...50cm</u> / <u>peaty 30...50 cm</u>	30	38	44	50	55	57	
l, sl / sand, sandy loam							
<u>T 30...50cm</u> / <u>peaty 30...50 cm</u>	28	36	42	48	53	55	
ls, s / clay loam, clay							
T 50...100 cm / peaty 50...100 cm	26	34	39	45	50	52	
T>100 cm / peaty >100 cm	25	32	37	43	47	49	
Siirdesoomullad / Transitinal bog soils	20	26	30	35			
kordajad hindele, mis antud (harilikele) madalsoomuldadele / are evaluated as fen bog soils with coefficients							
Lammi-madalsoomullad / Alluvial bog soils				1,1...1,2			
Deluviaalsed madalsoomullad / Deluvial bog soils				1,1...1,3			
Madalsoomullad magevee lubisetetel / Calcareous fen bog soil				0,70...0,95			
Rauarikkad madalsoomullad / Ironrich fen bog soils				0,80...0,95			

Märkus: Kui muld erineb omadustelt (profiili ehitus, huumushorisoni paksus, huumusesisaldus, kruusa ja peenkivide osakaal jm.) oluliselt vastava taksoni keskmistest, siis tuleb seda hinnata tabelis tooduga võrreldes madalamalt või kõrgemalt sel määral, mis vastab kõrvalekaldumiste mõjule mullaviljakuses. Neid muldi, mille kohta tabelis pole hindeid, hinnatakse omadustelt lähedaste muldade järgi, interpoolimise ja võrdlemise teel igal konkreetsel juhul eraldi, arvestades ümbritsevaid muldi.

Footnote: If the soil differs considerably in its properties (profile, thickness of humus horizon, humus content, etc.) from the average of a corresponding taxon, it shall be evaluated either higher or lower in comparison with the data in the table in the correspondence with the influence deviations on soil fertility. The soils which have no estimates in the table are evaluated separately in each case on the basis of soils with similar properties by interpolating and comparing considering the surrounding soils.

Kliima erinevused Eestis seisnevad sademete koguse, temperatuuri, fotosünteetilise aktiivse kiirguse, õhuniiskuse jt. näitajate piirkondlikes erinevustes. Kõik need mõjutavad taime kasvu ja arengut, samuti maaharimist ja saagi koristamist. Seoste keerukuse tõttu ei ole tänapäeval kliimatingimuste erinevate näitajate mõju põllumajanduskultuuride saagikusele võimalik usutavalt välja tuua. Senistel uurimistel on leitud usutav seos vaid saagikuse ja sademete hulga vahel (perioodil võrsumisest kuni loomiseni (Piho jt., 1970).

Vegetatsiooniperioodil, eriti aga selle otsustaval osal, langeb sademeid vabariigi piirkonniti erinevalt. Need piirkonnad erinevad aga ka mullastikult. Seepärast ei saa sademete mõju kultuuride saagikusele välja tuua sademete koguse poolest erinevate piirkondade andmete (geograafiliste ridade) alusel. Küll on võimalik sademete mõju saagikusele selgitada hektarisaakide alusel erinevatel aastatel (aegridade alusel). Kliimaparanduse leidmisel kasutati just seda võimalust. Aegridade alusel leiti viidi üle parandusmäärade geograafilises väljenduses.

Kõige suuremad erinevused sademete koguses ja põllumajanduskultuuride saagikuses on Saare- ja Hiiumaal. Nende alade andmetest tuleb kõige paremini välja saagikuse sõltuvus sademetest ja just juunikuul.

Uuritud perioodi (Saaremaal 1967...1990 ja Hiiumaal 1970...1990) andmestikku iseloomustavad alljärgnevad näitajad:

hektarisaagid	lim	1360...2754 sü/ha
	x	2200
	s	354
väetised (tegevaines)	lim	92...227 kg/ha
	x	174
	s	34
juunikuul sademed	lim	2...128 mm
	x	41
	s	24

Hektarisaakide (y) seost kasutatud väetiste kogusega (x_1) iseloomustab võrrand 1:

$$y=1442+4,33x_1$$

$$S_y=324;$$

$$s_b=1,40;$$

$$r=0,42;$$

$$F=9,37.$$

Hektarisaakide olenevust sademetest (x_2) võrrand 2:

$$y=1802+9,6x_2$$

$$S_y=258;$$

$$s_b=1,60;$$

$$r=0,68;$$

$$F=36,4.$$

Sademe ja väetiste mõju kajastub (hektarisaakides) mitmeses regressiooni võrrandis 3:

$$y=1488+2,05x_1+8,56x_2$$

$$S_y=258;$$

$$s_{bx_1}=1,21;$$

$$s_{bx_2}=1,68;$$

$$r=0,78;$$

$$F=20,4.$$

Juunikuul sademete mõju hektarisaakidele võrdub x_2 kordajaga, mis eeltoodute alusel on ümardatud 10 sü/ha ühe millimeetri sademete kohta.

Saaremaal on sademeid juunikuul 43 mm (pikaajaline keskmine), vabariigis keskmiselt aga 58 mm. Seega jääb vabariigis keskmisest väiksema sademetekoguse tõttu Saaremaal saamata ümmarguselt 150 sü/ha. Võttes hindepunkti saagiliseks väärtuseks 50 sü (eeldatav eelseisval perioodil), võrdub see 3 hindepunktiga. Seega juunikuul sademete erinevus vabariigi

keskmisest 5 mm võrra põhjustab erinevuse hektarisaakides (sü/ha), mis võrdub mullaviljakuse ühe hindepunkti mõjuga.

Kliimaparandus, leituna eespool toodud moodusel, on üle viidud geograafilisele tasandile vastavalt sademete jaotumisele juunikuul, mis on toodud Eesti kliimaatlases (Eesti..., 1960, joon. 1).

40, 50, 60, 70 – juunikuu keskmine sademete hulk (mm) / average amount of percipitation in June (mm)

Joonis 1. Kliima mõju mulla viljakusele, 0...-4 hindepunkti

Figure 1. Influence of climate on soil fertility, 0...-4 points

Eeltoodud kliimaparanduse kohta on avaldatud mitmesuguseid arvamusi. Maa kvaliteedi hindamise ekspertkomisjoni (esimees H. Elmet, liikmed E. Kitse, R. Kõlli ja H. Roostalu) poolt antud hinnangus Eesti Maaviljeluse Instituudi täiustatud maahindamise juhendi projekti (1992) kohta märgitakse muu hulgas: "... kas tõesti niivõrd primitiivne saab olla ilmastiku erinevuste käsitletus? Kas siis vaid juunikuu sademete erinevus ongi põhjuseks, et saakide varieerumine aastate lõikes ületab 2..3 korda väetistega saadava enamsaagi? Taimede veega varustatuse mõju nende produktiivsusele saab ikkagi hinnata vaid kogu süsteemi muld-taim-atmosfäär arvestades, kuid lisaks veel on ju ka teisi kliimafaktoreid, mis taime produktiivsust mõjutavad...".

Eesti Meteoroloogia ja Hüdroloogia Instituudi meteoroloogia teadusuuringute osakonna juhataja J. Kadaja ja peateadur H. Tooming on teistsugusel seisukohal. Nende arvamustest

loeme, et “sõltumata esitatud tulevikuperspektiividest leiame, et R. Kask on astunud olulise sammu edasi kliima arvestamisel maa boniteedi hindamisel ja tema poolt sisse toodud parandit tuleb vajalikuks ja esimeses lahenduses õigeks pidada”.

Siinkohal tuleb selgituseks lisada, et taimekasvu ei mõjuta mitte ainult juunikuu sademed, vaid tõepoolest kõik ilmastikutingimused koos. See avaldub taimekasvus mis tahes ajal vegetatsiooniperioodil. Salve jõudva saagi kogus sõltub aga kogu taimekasvuperioodi ilmastikutingimustest. Seejuures ei saa neid alati hinnata üksikute päevade, dekaadide või kuude kohta antavate hinnangute summana või keskmisena. Määravaks kujuneb sageli piirava teguri avaldumise tugevus. Aprilli- ja maikuu soodsaid ilmastikutingimusi võib täielikult nullida näiteks juunikuu põud, kogu kasvuperioodi soodsaid tingimusi aga koristusaegsed liigsed sademeid.

Pikaajalise keskmisena seostuvad põllumajanduskultuuride saagid just sademete kogusega ja sellega seotud näitajatega juunikuul. See ei tähenda, et kõikidel aastatel oleks piiravaks teguriks sademete vähesus juunikuul ja et teised kliimale iseloomulikud näitajad ei mõjutaks saake. Mis tahes lahenduste otsimisel etendab oma osa olemasolev andmestik, töökulu ja väljundi kaalukus. Kulukad uurimised, mille tulemusena täpsustub (võib-olla) kliimaparandus kümnendik hindepunkti ulatuses, ei ole millegagi õigustatud. Kliimaparandus (mulla hinde juurde) ei võrdu aasta ilmastikutingimuste hindamisega. Kliimaparandus leitakse pikaajaliste keskmiste näitajate alusel ja nende mõju järgi saagile pikema perioodi vältel. Taimed reageerivad süsteemile muld-taim-atmosfäär saagikusega (fütoproduktiivsusega) pinnaühikutelt. Sellest on leitav ka taimekasvatustlik hinnang süsteemile muld-taim-atmosfäär ja selle ühele tahule, kliima erinevustele vabariigi piires.

Kliima ei oma saagi mõjutajana iseseisvat osa (nagu tellis seinas). Seepärast ei saa rääkida kliima osast saagikuse määravana, vaid kliima mõjust saagikusele, mis kujuneb kõigi kasvufaktorite toimel (kliima võib olla kandvaks või limiteerivaks teguriks). Territooriumil, kus kliima on ühesugune, kliimaparandust ei tehta, kuigi kliimal on ka sel juhul oma kindel mõju saagile. Ilmastikutingimused, kui need erinevad aastati kogu vaadeldava territooriumi ulatuses ühtviisi, ei anna põhjust kliimaparanduse tegemiseks.

UUED HINDAMISTABELID RIIKLIKU MAA-AMETI VÄLJAANDES

Eesti Maaviljeluse Instituudi poolt täiustatud hindamistabeleid (1992), sealhulgas alghinnete tabelit (vt. tabel 5), Riiklik Maa-amet ei aktsepteerinud. Selle asemel anti välja RE “Eesti Maauuringud” poolt ümberseatud ja muudetud hindamistabelid (see oli viimatinimetatud asutusele juba neljas omanäoline “täiustamine”, millele järgnes haritava maa järjekordne ümberhindamine).

Riikliku Maa-ameti poolt väljaantud hindamistabelite (1992. a.) eessõnas (saates) on öeldud, et “... hindamistabelite aluseks on EMMTUI (Kask, 1965) tabelid, mida hilisemate tööde käigus on mõnevõrra kaasajastatud”. Kahjuks ei ole öeldud, kes täiustas. Eesti Maaviljeluse Instituudi 1992. a. täiustusi nendes ei ole arvestatud. Esitatud kujul (tabel 6) ei kajasta Riikliku Maa-ameti poolt koostatud hindamistabelid tänapäeva seisukohti ja muldade uurituse taset ning on ülesehituselt ebaõnnestunud. Hindeid ei diferentseerita enamiku automorfsete ja poolhüdromorfsete muldade osas erimite kaupa, nagu neid eristatakse mullastikukaartidel. Nende muldade hindamisel tuleb alghindesse (tabel 6) sisse viia rida parandusi (kamar-leetmuldade hindamisel kuni viie erineva näitaja alusel), mis on mõnes osas sisult meelevaldsed. Kõnesolevate hindamistabelite kasutamisel leitav lõplik hinne ei ole rea muldade osas kooskõlas tegeliku olukorraga looduses (leostunud ja leetjate kamar-karbonaatmuldade, liivmullaerimite, deluviaalmuldade hinded). Puuduste tõttu Riikliku Maa-ameti poolt koostatud hindamistabelites ei jaga Eesti Maaviljeluse Instituut vastutust tulemuste eest nende rakendamisel. Hindamistabelite puudustest on lähemalt informeeritud Riiklikku Maa-ametit.

Tabel 6

Riikliku Maa-ameti poolt esitatud muldade hindamistabel (alghindepunktid) / Evaluation of soils presented by the State Land Board

Lõimis Texture*	Huumusesisaldus	A-horisoni tüsedus / Thickness of A-horizon								
		automorfseid mullad automorphic soils			gleistunud mullad gleyed soils			gleimullad gley soils		
		õhuke thin	keskmine average	tüse thick	õhuke thin	keskmine average	tüse thick	õhuke thin	keskmine average	tüse thick
l	madal / low	24...30	29...35	34...40	25...31	30...36	34...40	23...29	28...35	33...39
	keskmine / average	33...39	39...45	45...41	31...37	37...43	42...48	28...34	34...40	39...45
	kõrge / high	39...45	46...52	53...59	35...41	42...48	47...53			
sl	madal / low	37...43	43...49	48...54	34...40	40...46	46...52	33...39	39...45	45...51
	keskmine / average	44...50	51...57	57...63	39...45	46...52	53...59	37...43	44...50	51...57
	kõrge / high	49...55	57...63	64...70	42...48	50...56	58...64			
ls _{1,2}	madal / low	48...54	55...61	60...66	43...49	50...56	55...61	42...48	48...54	53...59
	keskmine / average	55...61	62...68	68...74	48...54	56...62	63...69	46...52	53...59	58...64
	kõrge / high	60...66	67...73	73...79	51...57	60...66	68...74			
ls ₃	madal / low	46...52	53...58	57...63	40...46	46...52	52...58	38...44	43...49	48...54
	keskmine / average	51...57	59...65	64...70	46...52	53...59	59...65	42...48	48...54	54...60
	kõrge / high	55...61	63...69	70...76	49...55	56...62	63...69			
s	madal / low							33...39	39...45	47...53
	keskmine / average							37...43	44...50	52...59

* l – liiv / sand

sl – saviliiv / sandy loam

ls₁ – kerge liivsavi / light clay loamls₂ – keskmine liivsavi / medium clay loamls₃ – raske liivsavi / heavy clay loam

s – savi / clay

EESTI MAAKONDADE HARITAVA MAA VILJAKUS (TOOTLIKKUS)

Eesti maakondade (varasemate rajoonide) haritava maa viljakust (tootlikkust) on hinnatud kahel erineval menetlusel. RPI "Eesti Põllumajandusprojekt" on esitanud maakondade keskmised hinded, mis on leitud majandite hinnetest (kaalutud keskmine). Majandite keskmised hinded leiti aga iga hindamiskontuuri hinnetest, mis määrati hindamistabelite vahendusel looduses või kameraalselt, lähtudes mulla ja maa tehnoloogilistest omadustest.

Eesti Maaviljeluse Instituut määras maakondades haritava maa viljakust (tootlikkust) lähtudes saakidest (sü/ha) pikaajalisel perioodil, mis viidi üle võrdsele väetiste kasutamise tasemele. Viimasega seostub ka majandite varustatus põhivahenditega ja muude tootmise intensiivsuse näitajatega. Et maakond hõlmab suure arvu majandeid, siis tootmistaset mõjustavad subjektiivsed tegurid (inimtegevus) tasanduvad keskmisele tasandile, määravaks jäävad objektiivsed tegurid, maa kvaliteedi erinevused. Üksikasjalikult on seda lahendusviisi vaadeldud vastavates väljaannetes (Kask, 1972, 1991c).

Esimesel nn. sünteetilisel ja teisel nn. analüütilisel menetlusel leitud haritava maa hinded on enamiku maakondade osas lähedased (tabel 7). Arvestades määramiste omapära tuleb analüütilisel menetlusel saadud näitajaid pidada õigemateks, need on vabad hindamistabelite võimalikest ebatäpsustest ja puudustest, hindaja subjektiivsetest tõlgendustest hindamisel ning võimalikest vigadest keskmiste arvutamisel. Nende osakaal sünteetiliselt määratud keskmistes maakondade hinnetes on küllalt suur, mis ilmneb erinevate hindamisringide hinnete erinevustes. Veelgi suurem on see majandite keskmistes hinnetes. 1970...1975. a. ja 1982...1989. a. hindamise kokkuvõtetes erines sama majandi keskmine hinne "Eesti Põllumajandusprojekti" uurimistes kuni 9 hindepunkti.

MULLA BONITEET (HINNE) TEISTE MAA KVALITEETI ISELOOMUSTAVATE NÄITAJATE SEAS

Kuni käesoleva sajandi teise pooleni oli maade kvaliteedi iseloomustavaks näitajaks (suuremõõtkavalistel kaartidel) maade katastrihinne (boniteet), mida väljendati hindeklassides (Vint, 1959; Kask, 1975 jt.). Ühesuguse hindega hinnati maid, mis tagasid võrreldavates tingimustes ühesuguse puhastulu (puhastulu tariifid eristati hindeklasside kaupa).

Mulla omaduste (lõimis, huumushorisondi paksus jne.) ja teiste maa omaduste teatud kombinatsioonide puhul võisid ühesuguse hinde, näiteks VII hindeklass, saada väga erinevad mullad, nagu õhuke rähkmuld, tugevasti leetunud saviliivmuld, raske lõimisega gleimuld ja ka madalsoomuld. Need mullad, kuigi ühesuguse puhastulu seisukohalt, erinevad oluliselt maaviljeluse objektina, maa kasutussobivuselt ja ka saakidelt. See ongi varasemete hindamiskaartide olulisemaid puudusi, vaadeldes tänapäeva informatsiooni vajaduse vaatevinklist.

Suuremõõtkavalistel mullastikukaartidel, mille koostamist alustati Eestis 1948. aastast (Kask, 1989), eristatakse mullad tüpoloogiliste ühikute (paepealsed mullad, rähkmullad, leostunud ja leetjad kamar-karbonaatmullad, kamar-leetmullad jne.) kaupa koos alljaotustega ning mitmesuguste muude tunnuste (lõimis, kivisus jne.) järgi.

Mullastikukaartidel eristatud taksonite kaudu leiavad kajastamist mulla tähtsamad omadused (mullaerimid on kirjanduses üksikasjalikult iseloomustatud), mullas toimuvad protsessid (neid on käsitletud paljudes töödes), mulla arengusuunad, kasutussobivus ning üldisel tasemel ka viljakus. Võib öelda, et mullastikukaart on maa kvaliteeti ja loomust mitmekülgsest iseloomustavaks materjaliks.

Maa kvaliteedi iseloomustamise seisukohalt vaadatuna on mullastikukaartide puuduseks see, et nende alusel ei saa anda arvuliselt väljendatavat hinnangut maa-alale (põld, majand, maakond), kus esineb mitu või arvukalt erinevaid muldi.

Tabel 7

Eesti maakondade haritava maa viljakus (tootlikkus) erinevate hindamisringide järgi (suhteline, vabariigi keskmine = 100) / The fertility of available land in Estonian counties according to different evaluation rounds (relative, the average = 100)

	RPI "Eesti Põllumajandusprojekt" järgi According to State Design Institute "Estonian Rural Design"				Eesti Maaviljeluse Instituudi järgi According to Estonian Institute of Agriculture	
	1965*	1968	1977	1991	1970	1988
Harju	104,0	104,7	100,0	95,1	102,9	104,2
Hiiu	79,0	75,7	74,4	81,5	82,8	86,7
Ida-Virumaa	96,5	95,3	97,7	96,8	102,4	102,5
Jõgeva	104,0	105,8	109,3	112,9	106,2	104,7
Järva	116,5	119,1	116,3	114,8	114,4	114,8
Lääne	96,5	91,7	88,4	89,8	82,8	86,7
Lääne-Virumaa	112,0	111,5	107,0	110,2	101,9	105,7
Põlva	87,5	88,5	90,2	82,6	98,4	96,6
Pärnu	91,0	92,1	90,2	91,5	98,1	94,6
Rapla	100,0	106,1	102,3	100,0	94,3	93,9
Saare	98,5	90,1	88,3	89,6	86,1	89,1
Tartu	99,0	100,0	104,7	82,1	93,8	96,9
Valga	94,5	84,9	93,0	97,8	95,8	88,7
Viljandi	105,5	102,7	106,9	105,8	110,0	107,4
Võru	97,5	87,9	86,1	89,3	88,0	85,8
Vabariigi keskmine						
suhteline	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
hindepunktides	47	45	43	41		

* Andmete väljastamise aasta / Year of issuing data

Mullastikukaardid boniteedi hinnetega, milliseid koostati 1957...1968. aastatel, on kõige täiuslikumad ülevaatekaardid muldadest. Nendel leiavad kajastamist muldade põhilised omadused ning seoste kaudu üksikasjalik ülevaade muldade olemusest, samuti viljakus arvulistes näitajates (hinnetes). Viimased on aluseks teatud maa-ala muldade keskmise viljakuse väljatoomisele.

Hindamiskaartidel, milliseid koostati Eestis seitsmekümnendatel aastatel, (omaette kaardina) ei lange hindamiskontuurid kokku mullastikukaartidel eristatutega. Need haaravad enda alla mitmesuguseid muldi ja kõlvikuid. Nimetatud kaardid on piiratud kasutusvõimalustega, nende koostamine oli eelmisega võrreldes oluline samm tagasi.

Agroskeemidel, milliseid koostati aastatel 1982...1989, on arvestusüksuste kaupa antud muldade agrorühmad ja keskmine hinne hindepunktides. Arvestusüksus haarab enda alla maa-ala, kus enamikul juhtudel on mitu (kuni 10) mullaerimit ja mõnikord mitukümmend mullakontuuri. Erinevate muldade levik looduses ei kajastu agroskeemil. Ühe arvestusüksuse piires jääb harilikult mitme, sageli kümnete talude maad. Selline kaart on piiratud tähtsusega suurmajandi tingimustes, talumaade hindamiskaartide koostamiseks need vajalikku ülevaadet ei paku.

Lähem ülevaade maade hindamisest aastatel 1960...1989 on avaldatud trükis juba varem (Kask, 1991a; 1991b; 1991c).

LÕPETUSEKS

Mulla viljakus on mulla omaduste, mulla režiimide ja mullas toimuvate protsesside funktsioon. See avaldub taimekasvatuses antud kohale iseloomulikes ilmastikutingimustes. Viljakuselt erinevad mullad leiavad kaardipildis kajastamist mullastikukaartidel eristatud muldade kaudu. Tuleb rõhutada, et muldade nimestikus, seega ka mullastikukaartidel eristatavad ühikud (taksonid) on eristatud samade mullaomaduste alusel, mis määravad mulla viljakuse. Olulisemad kõrvalekaldumised samanimeliste muldade keskmisest viljakusest on tingitud põhiliselt inimtegevuse erinevustest. Sellest tõsiasiast on lähtunud ka Eesti Maaviljeluse Instituudi poolt koostatud hindamistabelite ülesehituses, kus hinded antakse erinimeliste muldade kaupa nende keskmiste karakteristikute alusel. Inimtegevusest esiletulnud erinevused igal konkreetsel juhul (kui vaja) võetakse arvesse täiendavalt. Samast tõsiasiast lähtudes peetakse õigeaks fikseerida mulla viljakuse hinne (boniteet) mullastikukaartidel eristatud kontuuride kaupa. Mullaviljakus on mulla funktsioon. Seepärast on loomulik, et vastav hinne esitatakse mullale iseloomulike ühikute järgi.

Varasematel hindamistel, mil ei olnud veel muldade tüpoloogilist klassifikatsiooni (muldade nimestikku) ega mullastikukaarte, väljendati erineva kvaliteediga maade (muldade) levikut kaardipildis ainuüksi boniteediklasside järgi. Need seostuvad mõnel juhul samuti muldade tüpoloogiliste ühikutega. Nende järgi (suures osas) koostas A. Lillema omal ajal vabariigi mullastikukaardi mõõtkavas 1:400 000.

Kui mulla omaduste kõrval võetakse arvesse veel teisi hektarisaake mõjutavaid tegureid, nagu maatükkide suurus, mullastiku kirjusus (heterogeensus), reljeef, kliimatingimused, siis nimetatakse leitud näitajat maa viljakuseks e. tootlikkuseks ja vastavat hindamist maa viljakuse e. tootlikkuse hindamiseks.

Mulla (maa) viljakuse kõrval on maa kvaliteedi määrajana veel olulised maa tehnoloogilised omadused, mis mõjutavad tootmiskulude taset. Viljakuselt ühesugused maad pole sellest vaatevinklist vaadatuna taimekasvatuse lõpptulemuse, puhastulu seisukohalt samaväärsed.

Eesti Maaviljeluse Instituudis on eristatud mõiste "maa viljelusväärtus". See on maa kvaliteedi näitaja, milles üheaegselt leiavad kajastumist nii maa viljakus, mille kriteeriumiks on hektarisaagid, kui ka tehnoloogilised omadused töökulu nõudluse seisukohalt. Viljelusväärtuse kriteeriumiks on puhastulu. Hindamist sellest aspektist on käsitletud varasemates väljaannetes (Kask, 1975a; 1975b) ning siinkohal sellel ei peatuta.

KIRJANDUS

- Eesti NSV kliimaatlas. - Tln., 1969. - 209 lk.
- Eesti NSV mullastik arvudes II. - Tallinn, 1978. - 80 lk.
- Kask, R. Mulla erosiooniprotsessist ja selle vastu võitlemisest Eesti NSV-s. - Eesti NSV TA Toimetised, IV kd., nr. 4, lk. 619...643, 1955.
- Kask, R. Põllumajanduslike maade majanduslikust hindamisest. - Sotsialistlik Põllumajandus, nr. 11, lk. 490...493, 1963.
- Kask, R. Juhend põllumajanduslike maade katseliseks hindamiseks tsonaalse meetodika alusel. - Saku, 1965. - 43 lk.
- Kask, R. Eesti NSV põllumuldade huumuse- ja lämmastikuisalduse seosest. - EMMTUI tead. tööde kogumik XVI, lk. 139...148, 1969.
- Kask, R. Eesti NSV rajoonide haritava maa boniteet - EMMTUI tead. tööde kogumik XXV, lk. 121...151, 1972
- Kask, R. Eesti NSV haritava maa viljelusväärtus ja selle hindamine. - EMMTUI tead. tööde kogumik XXXV, lk.102..113, 1975a.
- Kask, R. Eesti NSV maafond ja selle põllumajanduslik kvaliteet. - Tln., 1975b. - 358 lk.
- Kask, R. 40 aastat mullastiku suuremõtkavalist kaardistamist Eestis. - EMMTUI tead. tööde kogumik LXV, lk. 166...182, 1989.
- Kask, R. Lühike tagasivaade kaasaegsele maahindamisele Eestis. - EMMTUI tead. tööde kogumik LXVIII, lk. 105...122, 1991a.
- Kask, R. Maa kvaliteedi kartograafiline kujutamine erinevatel hindamisringidel. - EMMTUI tead. tööde kogumik LXVII, lk. 123...135, 1991b.
- Kask, R. Eesti majandite ja rajoonide haritava maa boniteet ning selle usaldusväärtus. - EMMTUI tead. tööde kogumik LXVII, lk. 136...155, 1991c.
- Kask, R. Pant, R. Maahindamise meetodikast ja muldade boniteerimisest Eesti NSV-s. - Sotsialistlik Põllumajandus, nr. 6, lk. 241...245, 1961.
- Kask, Kärblane: Каск Р., Кярблане Х. Плодородие различных горизонтов основных почв Эстонской ССР. - Научн. труды Эст. НИИЗМ т. LI, с. 58...67, 1982.
- Kask, R., Kripson, K. Lõuna-Eesti kamar-leetmuldade füüsikalise-keemiliste omaduste vastastikustest seostest. - EMMTUI tead. tööde kogumik XVI, lk. 20...39, 1987.
- Kask, R., Tõnisson, L. Mullateadus. - Tln., 1987. - 256 lk.
- Kõlli, R. Ökosüsteemide fütoproduktiivsuse pedoökoloogiline analüüs II. Põllu- ja rohumaad. - Agraarteadus, nr. 3, lk. 248...264, 1991.
- Lillema, A. Eesti NSV mullastik. - Tln., 1958. - 199 lk.
- Maade tootlikkuse hindamise tabelid. - Tln., 1992. - 22 lk.
- Piho, A., Kask, R. Eesti NSV mullaerimite iseloomustus. - Tln., 1960. - 85 lk.
- Piho, A., Küüts, H., Int, L. Odra saagi ja ilmastikutingimuste seosest. - EMMTUI tead. tööde kogumik XXI, lk. 149...156, 1970.
- Põllumajandusmaa hindamise juhend (masinakirjas). - Saku, 1992. - 39 lk.
- Vint, E. Põllumajanduslike maade hindamise süsteemidest. - Põllumajanduse ökonomika küsimusi II, lk. 193...214, 1959.

THE FERTILITY OF ESTONIAN SOILS AND ITS EVALUATION

R. Kask

Summary

Soil fertility is one of the main parameters characterizing the quality of soil. Fertility can be evaluated either by soil properties, or by the yielding ability of agricultural crops per unit of land (in comparable conditions). The evaluation tables of soil fertility were compiled on the basis of yields, at that the effect of soil properties on the yields was also considered. The cadastral evaluation of farms is based on soil properties and other parameters affecting the

productivity of land Proceeding from these parameters fertility estimate can be found in the evaluation table.

The article presents a new improved soil fertility evaluation table (1992), compiled at the Estonian Research Institute of Agriculture and Land Improvement (Table 5). The fertility of a typical soddy calcareous soil with average properties has been graded to be 50 points. Other soils have been graded in relation to that. The article presents also an official evaluation table (for most typical soils), which is given out by the Estonian National Land Board. It is modified variant of the evaluation tables worked out at the Estonian Research Institute of Agriculture and Land Improvement in 1965.

ПЛОДРОДИЕ ПОЧВ ЭСТОНИИ И ЕГО ОЦЕНКА

Р. Каск

Резюме

Плодородие почв является одним из основных факторов, определяющих качество сельскохозяйственных земель. Оценка его осуществляется по свойствам почвы или по урожайности сельскохозяйственных культур с единицы площади при сравнимых условиях сельскохозяйственного производства.

При оценке плодородия различных почв для составления оценочных таблиц за основу была принята урожайность сельскохозяйственных культур с одновременным учетом влияния различных свойств или их совокупности на последнюю. При кадастровой оценке земель их плодородие определяется по характеристике почв, а также другим влияющим на производительность факторам. На основе этих показателей оценка земель находят с помощью оценочными таблицами.

В статье излагается усовершенствованная (1992 г.) таблица уровня плодородия основных почв Эстонии при их средних характеристиках, составленная Эстонским научно-исследовательским институтом земледелия и мелиорации. Плодородие типичной дерново-карбонатной почвы оценено 50 баллами. Оценка других почв определена относительно к этому показателю (табл. 5). В статье излагается и официальная оценочная таблица основных почв Эстонии, выданная Эстонским государственным земельным департаментом (табл. 6). Последняя представляет собой переработанную таблицу оценки почв, составленную Эстонским научно-исследовательским институтом земледелия и мелиорации в 1965 году. В качестве новой разработки излагается поправка на климатические условия.