

Kasvihuonetomaatin viljelyn työnmenekki

MARITTA YLÄRANTA ja VILJO RYYNÄNEN

Maanviljelystalouden laitos, Helsingin yliopisto, 00710 Helsinki 71

Consumption of working time in glasshouse tomato production

MARITTA YLÄRANTA and VILJO RYYNÄNEN

Department of Agricultural Economics, University of Helsinki, 00710 Helsinki 71

Abstract. The working time consumption of glasshouse tomato in cultivating periods of various lengths, and the distribution of labour in the growth period was studied in 1977. On 10 different horticultural farms the working time hours of 15 holdings were written down. The total area of tomato was 13 330 sq.m. The average size of a glasshouse was 655 sq.m.

The average working time consumption per 1 000 sq.m. was 1 253 hours in short culture (yielding period less than 15 weeks), 1 583 hours in medium long culture (yielding period 15–22 weeks) and 1 998 hours in long culture (yielding period more than 22 weeks). Pinching took 28 % and harvesting 16 % of the total working time. Tractor work took up an average of 27 hours.

The average working time consumption per week and 1 000 sq.m. was 38.5 hours in short culture, 43.0 hours in medium long culture and 48.0 hours in long culture. Labour peaks occurred in planting and harvesting weeks.

The total labour output was 6.6 kg/hour in short culture, 7.7 kg/hour in medium long culture and 11.0 kg/hour in long culture.

Factors affecting the total working time consumption were studied by regression analysis. The result showed that the size of glasshouse, the level of automation, the age and training of growers and the number of permanent workers explained 76 % of the variation of the total working time consumption. The unexplained part included e.g. such human factors as different working capacities of workers. On the other hand growers had various requirements of the care of the holdings.

Johdanto

Vuonna 1977 suoritettuna tomaatin työnmenekkitutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa aluetta, jota Suomessa on tutkittu vasta vähän. Tutkimuksessa selvitettiin, mikä on tomaatinviljelyn työnmenekki eri pituisissa viljelyissä, miten kokonaistyönmenekki jakaantuu eri työvaiheisiin sekä kasvukauden eri viikoille. Toisaalta pyrittiin selvittämään myös eräitä työnmenekin suuruuteen vaikuttaneita tekijöitä.

Ruotsalaisten tutkimusten mukaan tomaatinviljelyn työkuksannukset ovat keskimäärin 45 % kaikista muuttuvista kuksannuksista (ANON. 1971). Myös

suomalaisilla viljelmillä työ muodostaa huomattavan osan tuotantokustannuksista. Toisaalta juuri työnkäytön alueella on käyttämättömiä mahdollisuuksia kustannusten supistamiseksi lasinalaisviljelmillä. Tulosten perusteella voidaan kiinnittää huomiota paljon työtä vaativiin menetelmiin ja työvaiheisiin sekä kehittää työtä vähentäviä menetelmiä erityisesti niitä työvaiheita varten, jotka ovat viljelyn 'pullonkauluja'. Tulokset on esitetty siten, että niitä voidaan käyttää mm. puutarhayritysten talouden suunnittelussa.

Aineisto ja menetelmät

Tutkimus suoritettiin 10 tomaattiviljelmällä, jotka sijaitsivat Uudella maalla, Varsinais-Suomessa, Kymenlaaksossa ja Hämeessä. Työkirjanpitoa pidettiin yhteensä 15 kasvustosta. Tutkimuksen kohteena ollut yhteenlaskettu tomaatti viljelyala oli 13 330 m².

Viljelmät erosivat toisistaan mm. kokonaisviljelyalan, kasvihuoneiden koon ja varustetason sekä viljelytekniikan osalta. Viljelmien kokonaispinta-ala oli keskimäärin 4 340 m² (vaihteluväli 1 000—14 000 m²) ja keskimääräinen kasvihuonekoko oli 655 m² (vaihteluväli 250—1 500 m²). Yleisimmin viljeltiin Primset- ja Sonato- lajikkeita. Tomaattia kylvettiin kalenteriviikoilla 50, 51, 52, 1, 2, 7, 14 ja 18.

Työnmenekin seuranta alkoi joulutammikuun vaihteessa ja jatkui koko kasvukauden 1977. Mukaan tulivat näin myös viljelykauden lopetustyöt, kuten kasvuston raivaus, kasvualustan ulosvienti tai desinfiointi ja kasvihuoneiden ym. rakenteiden pesu.

Tutkimuskauden alussa käytiin jokaisella viljelmällä selostamassa kokonaistyönmenekin ja työvaiheiden rajaamista ja opastamassa muistiinpanojen suorittamisessa. Työnmenekkitiedot merkittiin sitä varten laadituille kaavakkeille työvaiheittain ja päivittäin. Viljelijä tai työnjohtaja täytti kaavakkeet, jotka palautettiin kahden viikon välein tutkijalle. Näin oli mahdollista seurata merkintöjen huolellisuutta ja tehdä viljelijöille tarvittavat tarkkailun ja merkintöjen korjausedotukset. Tehtyjen työtuntien merkitsemistarkkuus oli puoli tuntia.

Kokonaistyönmenekki ja sen jakaantuminen

Viljelmien vuotuinen kokonaistyönmenekki (h/1 000 brutto-m²) työvaiheittain ja viljelykauden pituuden mukaan ryhmiteltynä ilmenee taulukosta 1. Työ on jaettu 9 työvaiheeseen. Lyhyen viljelyn (satokausi alle 15 viikkoa) keskimääräinen työnmenekki oli 1 253 tuntia, keskipitkän viljelyn (satokausi 15—22 viikkoa) 1 583 tuntia ja pitkän viljelyn (satokausi yli 22 viikkoa) 1 998 tuntia. Traktorityötä tehtiin 1 000 m² kohti keskimäärin 27 tuntia. Työ oli pääasiassa kasvualustan sisääntuontia ja kasvuston raivaustöitä. Yksittäisistä työvaiheista eniten työtä käytettiin lehtien ja sivuversojen poistoon (28 %). Seuraavaksi eniten työtä vaati sadonkorjuu (16 %).

Tyypillisimpien tutkimusviljelmien työnmenekin viikottainen jakaantuminen viljelyajan pituuden mukaan ryhmiteltynä on esitetty kuvassa 1. Keskimääräinen työnmenekki viikkoa ja 1 000 m² kohti oli lyhyessä viljelyssä 38 tuntia, keskipitkässä viljelyssä 43 tuntia ja pitkässä viljelyssä 48 tuntia.

Taulukko 1. Tomaatin työnmenekki viljelmittain (h/1 000 m²) sekä sato (kg/1 000 m²) v. 1977.
 Table 1. Consumption of working time in the glasshouse tomato production in different holdings and labour activities (hours/1 000 sq.m.) and the yield (kg/1 000 sq.m.) in 1977.

Viljelmä Holding	Viljelyn kesto Cultivating period	Kasvualusta Preparation of beds and house cleaning	Taimikasvatus Plant propagation	Istutus, tukeminen Planting, training	Lehtien poisto Pinching	Kasvinsuojelu Plant protection	Kastelu, lannoitus Watering, fertilizing	Muut viljelytyöt Other growing labour	Sadonkorjuu Harvest	Lajittelu, pakkaus Grading, packing	Sekalaiset Diverse	Valvonta Control	Yhteensä h Total hours	Sato kg Yield kg
A		80.5	45.5	94.0	336.5	—	111.5	20.5	121.5	60.5	113.5	6.5	990.5	5 709
B		60.5	127.5	112.0	210.0	—	222.0	—	167.5	146.0	—	16.5	1 062.0	5 268
C		85.5	83.5	262.0	313.0	9.5	26.0	6.0	284.5	67.0	4.5	54.0	1 195.5	10 105
D		12.0	127.5	72.0	176.0	—	367.0	—	200.0	260.0	—	15.5	1 230.0	7 300
E		189.5	192.0	172.5	439.0	—	147.0	105.0	267.0	145.5	61.0	66.0	1 784.5	13 639
Keskim. Average		85.5	115.0	142.5	295.0	2.0	175.0	26.0	208.0	136.0	36.0	32.0	1 253.0	8 404
F		135.5	75.0	257.5	297.5	11.5	33.0	15.0	352.5	58.0	1.5	54.0	1 291.0	10 452
G		76.0	138.5	122.5	650.5	—	46.0	2.5	179.5	59.0	8.0	16.0	1 298.5	11 986
H		127.0	68.0	127.5	566.5	8.5	163.0	—	243.5	119.5	69.5	18.5	1 511.5	10 386
I		170.0	114.0	170.0	396.0	32.0	92.0	20.5	219.5	278.5	30.5	45.0	1 568.0	13 181
J		246.5	44.5	67.0	682.0	68.5	398.5	63.0	293.0	277.5	13.0	94.5	2 248.0	12 767
Keskim. Average		151.0	88.0	149.0	518.5	[24.0	146.5	20.0	257.5	158.5	24.5	45.5	1 583.0	11 754
K		92.0	—	110.0	327.5	—	43.5	45.0	341.5	261.0	1.0	16.0	1 237.5	19 234
L		142.5	—	101.0	367.0	—	33.0	46.5	330.0	247.5	—	17.0	1 284.5	19 080
M		207.5	124.0	331.0	709.5	3.0	143.0	148.5	242.0	250.0	—	151.0	2 309.5	20 690
N		243.0	124.0	227.0	659.0	4.0	234.0	233.5	258.0	255.5	—	206.0	2 444.0	20 193
O		239.0	124.0	331.0	788.5	10.5	228.0	250.0	263.0	264.5	—	216.5	2 715.0	19 270
Keskim. Average		185.0	74.5	220.0	570.0	3.5	136.0	145.0	287.0	256.0	—	121.0	1 998.0	19 693
	Lyhyt Short													
	Keskipitkä Medium long													
	Pitkä Long													

Suurimmat työhuiput olivat istutus- ja sadonkorjuuviikoilla. Noin joka toisella viljelmällä oli myös kasvuston raivausaikana suuri työhuippu. Viikottainen työnmenekki 1 000 m² kohti vaihteli keskipitkässä ja pitkässä viljelyssä noin 30 tunnista 180 tuntiin. Näin suuri työnmenekin vaihtelu aiheuttaa useassa tapauksessa suuria työvoiman käyttöongelmia. Aika ajoin työvoimalle ei ole riittävästi tuottavaa työtä ja huippukausina taas on tehtävä ylitöitä. Työvoiman käytön joustavuus auttaa ongelman ratkaisussa. Viljelmillä, joilla oma työvoima suorittaa huomattavan osan töistä, on jouston vara olennaisesti suurempi kuin runsaasti palkattua työvoimaa käyttävillä viljelmillä. Tutkimusviljelmillä työnmenekkiä tasoitettiin mm. valitsemalla eri pituinen viljelykausi eri kasvihuoneisiin sekä viljelemällä tomaatin lisäksi muita kasveja. Näin pyrittiin jaksottamaan esim. istutus- ja sadonkäsittelytyöhuippuja viljelmän kokonaisuuden kannalta tarkoituksenmukaisesti.

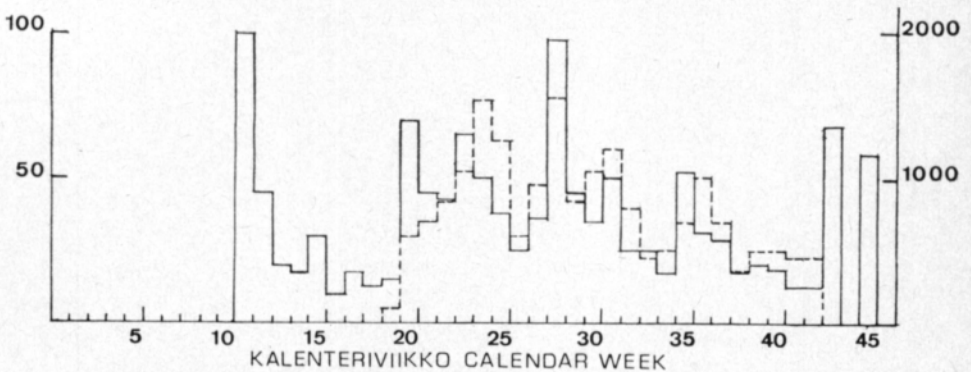
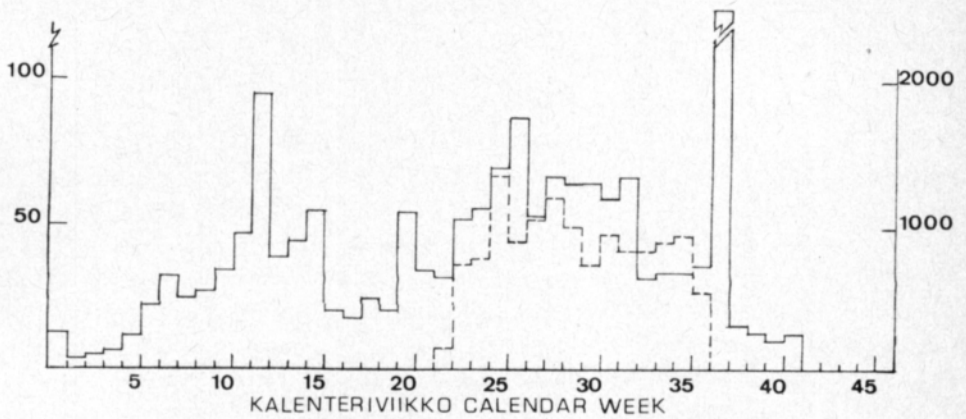
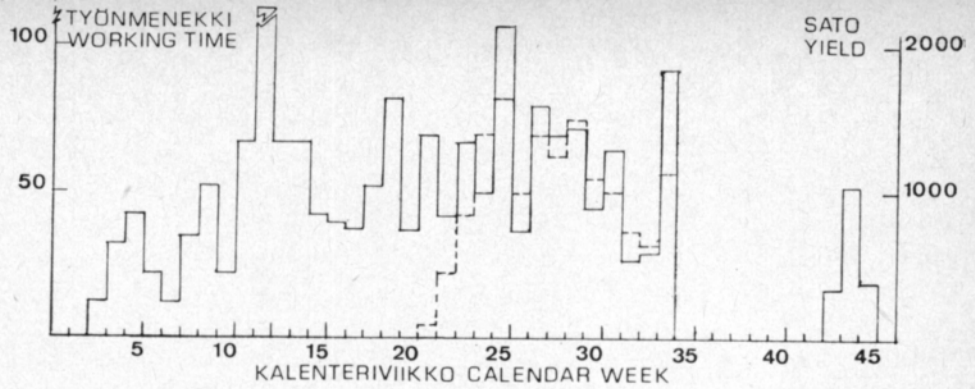
Kokonaistyöntuotos ja työntuotos sadonkorjuu- ja lajittelu- sekä pakkaus- töissä on esitetty taulukossa 2. Kokonaistyöntuotos oli keskimäärin 8.4 kg

Taulukko 2. Kokonaistyöntuotos sekä työntuotokset sadonkorjuu-, lajittelu- ja pakkaus- töissä (kg/h).

Table 2. The total labour output and the labour outputs in harvesting, grading and packing (kg/hour).

Viljelmä <i> Holding</i>	Kokonaistyöntuotos		Työntuotos sadonkorjuu- työssä		Työntuotos lajittelu- ja pakkaustöissä	
	<i>Total labour output</i>		<i>Labour output in harvesting</i>		<i>Labour output in grading and packing</i>	
	kg/h <i>kg/hour</i>	suhdeluku <i>ratio</i>	kg/h <i>kg/hour</i>	suhdeluku <i>ratio</i>	kg/h <i>kg/hour</i>	suhdeluku <i>ratio</i>
A	5.8	88	47.0	117	94.4	117
B	5.0	76	31.5	78	36.1	45
C	8.5	129	35.5	88	150.8	187
D	5.9	89	36.5	91	28.1	35
E	7.6	115	51.1	127	93.7	116
Keskim. <i>Average</i>	6.6	100	40.3	100	80.6	100
F	8.1	105	29.7	61	180.2	160
G	9.2	119	66.8	137	203.2	180
H	6.9	90	42.7	88	86.9	77
I	8.4	109	60.1	124	47.3	42
J	5.7	74	43.6	90	46.0	41
Keskim. <i>Average</i>	7.7	100	48.6	100	112.7	100
K	15.5 ¹⁾	141	57.3	82	77.1	100
L	14.9 ¹⁾	135	56.3	80	73.7	96
M	9.0	82	85.5	122	82.8	107
N	8.3	75	78.3	112	79.0	102
O	7.1	65	73.3	104	72.9	95
Keskim. <i>Average</i>	11.0	100	70.2	100	77.1	100

¹⁾ Taimikasvustustyö ei ole mukana työnmenekissä. — *Excluding the plant propagation.*



— TYÖNMENEKKI WORKING TIME - - - - SATO YIELD

Kuva 1. Tomaatin työnmenekin (h/1 000 m²) ja sadon (kg/1 000 m²) jakaantuminen viikottain lyhyessä (ylin), keskipitkässä (keskimmäinen) ja pitkässä (alin) viljelyssä.

Figure 1. The distribution of the working time (hours/1 000 sq.m.) and the yield (kg/1 000 sq.m.) per week in short (above), medium long (in the middle) and long culture (below).

tomaattia tunnissa. Lyhyessä viljelyssä se oli 6.6 kg, keskipitkässä viljelyssä 7.7 kg ja pitkässä viljelyssä 11.0 kg. Sadonkorjuussa keskimääräinen työn tuotos oli 53 kg/h ja vaihteluväli 29.7–85.5 kg/h. Lajittelussa ja pakkauksessa keskimääräinen työn tuotos oli 90.1 kg/h ja vaihteluväli 28.1–203.2 kg/h.

Tulosten vertailu

Kokonaistyönmenekki 1 000 m² kohti on ruotsalaisten tutkimusten perusteella laadituissa TEU- normeissa (ANON. 1971) lyhyessä viljelyssä 629 tuntia, keskipitkässä viljelyssä 988 tuntia ja pitkässä viljelyssä 1 362 tuntia. Länsi-Saksassa vastaavat normit ovat 450 tuntia, 690 tuntia ja 890 tuntia (SCHÜRMER 1973). Hollantilaisten normien mukaan lyhyt viljely vaatii noin 340 tuntia (ANON. 1972). JOHANSENIN (1974) mukaan pitkä viljely vie 1 515 työtuntia.

Tutkimustulosten vertaaminen yllä esitettyihin tietoihin osoittaa tavoitteellisten normien ja käytännön välillä vallitsevan eron. Näin tarkasteltuna suomalainen tomaatinviljely näyttäisi käyttävän olennaisesti enemmän ihmistyötä kuin ruotsalaiset, saksalaiset tai hollantilaiset alan normit edellyttävät. Tällä perusteella ei voida kuitenkaan sanoa, kuinka suuri työnmenekin ero olisi, jos tutkimusviljelmien tuloksia verrattaisiin ko. maiden käytännön viljelmiltä saatuihin tuloksiin.

Lyhyessä viljelyssä oli keskimääräinen työnmenekki noin kaksi kertaa ja parhaimmankin viljelmän työnmenekki noin 1.6 kertaa TEU- normeja suurempi, keskipitkässä viljelyssä vastaavat luvut olivat 1.6 ja 1.3 kertaa suuremmat. Pitkässä viljelyssä keskimääräinen työnmenekki oli 1.5 kertaa TEU- normeja suurempi, mutta parhaimman viljelmän työnmenekki oli 5 % näitä pienempi. Kun lyhyen ja keskipitkän viljelyn kesto on eri maissa erilainen ja satovaihtelut huomattavat, sisältyy eri maissa saatujen tulosten vertailuun virhemahdollisuuksia. Yleispiirteenä voidaan kuitenkin esittää, että työnkäyttö tomaattiviljelmillämme näyttää olevan runsasta muiden maiden normeihin verrattuna.

Työnmenekin vaihtelun syitä

Viljelmien välinen työnmenekin ja työntuotoksen vaihtelu oli suuri. Eri pituisia viljelyjä voidaan vertailla lähinnä työtuntia kohti tuotetun tomaattimäärän avulla. Näin arvioiden tuotos oli paras pitkässä viljelyssä, jossa työntuotos oli keskimäärin 43 % suurempi kuin keskipitkässä viljelyssä ja 70 % suurempi kuin lyhyessä viljelyssä. Pitkässä viljelyssä kasvihuoneet olivat koko vuoden yksinomaan tomaatin viljelyssä. Lyhyessä viljelyssä huoneita käytettiin muuhun tuotantoon 15–20 viikkoa ennen tomaatinviljelyä tai sen jälkeen.

Työvaiheittaiseen tulosten vertailuun voi sisältyä huomattavia virheitä, koska työn jakaminen eri vaiheisiin on käytännön tomaatinviljelyssä tulkinvaraista, ja lisäksi ajankäytön seuraaminen vaatii suurta tarkkaavaisuutta. Heikkouksista huolimatta tällainen vertailu osoittaa niitä kohtia, joissa työnmenekin vähentäminen saattaa olla helpointa. Tutkimusviljelmillä käytettiin työaikaa lehtien ja sivuversojen poistoon lyhyessä viljelyssä 23 %, keskipitkässä 33 % ja pitkässä 29 % koko työnmenekistä. Sadonkorjuuseen ja lajitteluun käytettiin vastaavasti työtä 28 %, 26 % ja 27 %. EKSTRÖMIN (1972 a ja b)) tutkimuksen mukaan käytettiin lehtien ja versojen poistoon 25–30 % sekä sadon korjuuseen ja lajitteluun 40 % työajasta. TEU- normien mukaan ovat pitkän viljelyn vastaavat normit 28 % ja 43 % työajasta. Suunnilleen samantyyppisiin tuloksiin on päätyneet myös SMEDS (1977) suorittamissaan työntutki-

muksissa. Norjalaisen REPSTADIN (1965) mukaan lehtien ja versojen poistoon kuluu 24 % ja sadonkorjuuseen ja lajitteluun 30 % työajasta.

Näihin kahteen työvaiheeseen kului tutkimusviljelmien työajasta yhteensä 51–59 %. EKSTRÖMIN ja TEU- normien mukaan näihin työvaiheisiin kuluisi 70 % työajasta. Suhteellisesti tarkastellen nämä työt on järjestetty tutkimus-tiloilla parhaiten. Työtunteina aikaa on käytetty näihin työvaiheisiin kuitenkin selvästi enemmän kuin vertailukohteissa. Kaikkiin muihin työvaiheisiin on tutkimusviljelmillä käytetty suhteellisesti ja absoluuttisesti paljon enemmän aikaa kuin normit ja esitetyt tutkimustulokset edellyttävät.

Viljelmien välistä työnmenekin vaihtelua pyrittiin selvittämään regressio-analyysillä. Työnmenekin vaihtelua selittävinä muuttujina käytettiin automaatioastetta, kokonaispinta-alaa (m^2), kasvihuonekokoa (m^2), satoa ($kg/1000 m^2$), viljelijän ikää (vuosia), viljelijän koulutusta ja vakinaisten työntekijöiden lukumäärää. Automaatioaste määritettiin sen perusteella, kuinka suuressa määrin eräät työt (lämmitys ja lämmön säätö, kastelu, kosteuden säätö, tuuletus ja varjostus sekä sisällä tapahtuvat kuljetukset) oli automatisoitu. Tutkimuksessa käytettiin viittä eri astetta. Tasavälisen asteikon laatiminen oli tässä tapauksessa vaikeaa, koska eri työvaiheiden automatisoinnin vaikutus työnmenekkiin on absoluuttisesti tarkasteltuna eri suuri ja lisäksi eri työvaiheiden automaatioaste vaihteli viljelmittäin. Täysin automatisoitu työvaihe sai viisi pistettä ja automatisoimaton yhden pisteen. Eri työvaiheet täysin automatisoinut viljelmä sai 30 pistettä ja automatisoimaton kuusi pistettä. Koulutus pisteytettiin siten, että korkeakoulututkinnon suorittanut yrittäjä sai 4 pistettä, opiston suorittanut 3, ammattikoulun käynyt 2 ja ammattikoulutusta vailla oleva 1 pistettä.

Tutkimuksessa käytettiin lineaarista funktiota, jonka perusmuoto oli:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n + \mu, \text{ missä}$$

$X_1 \dots X_n$ ovat työnmenekin varianssia selittäviä muuttujia ja μ on selittämättä jäänyt varianssi.

Keskimääräisen työnmenekin ja selittävien muuttujien väliset korrelaatiot olivat loogisia. Vakinaisten työntekijöiden lukumäärä ja työnmenekki olivat positiivisessa korrelaatioissa (0.55). Automaatioaste oli voimakkaasti korreloitunut kokonaispinta-alaan (0.68) ja kasvihuonekokoon (0.77). Muut korrelaatiot olivat pieniä.

Askeltavaa regressioanalyysiä käytettiin siten, että varianssia eniten selittävä muuttuja tuli ensimmäiseksi ja seuraavaksi tämän jälkeen eniten selittävä muuttuja jne. Viidennen muuttujan jälkeen selvitysaste ei juuri enää lisääntynyt. Funktio sai tällöin seuraavan muodon:

$$Y = 0.21 - 0.024X_3 - 0.047X_5 - 3.185X_6 + 6.268X_7 + 24.640X_8; (R^2 = 0.76),$$

(0.011) (3.547) (3.984) (2.899) (6.616)

jossa

Y = keskimääräinen viikkotyönmenekki $h/1000 m^2$

X_3 = kasvihuonekoko, m^2

X_5 = automaatioaste, 1–5

X_6 = viljelijän koulutus

X_7 = viljelijän ikä, v

X_8 = vakinaisten työntekijöiden lukumäärä, kpl

Eniten varianssia selittävä muuttuja oli automaatioaste, toiseksi työntekijöiden luku ja kolmanneksi viljelijän ikä. Kun muuttujien joukkoon lisättiin kasvihuonekoko, joka oli voimakkaassa korrelaatioissa (0.77) automaatioasteen kanssa, supistui automaatioasteen selityskyky vähäiseksi, kuten ratkaisusta funktiosta ilmenee. Viljelijän koulutusta osoittavan muuttujan selityskyky oli pieni ja tulos oli epälooginen. Tätä selittänee se, että varsinaista ammattitutkintoa vailla olleet viljelijät olivat hankkineet hyvän ammattitaidon harjoittelun ja kurssien avulla.

Suurimmat työnmenekin vaihtelua selittäneet tekijät olivat tutkimusviljelmien ryhmässä automaatioaste, vakinaisten työntekijöiden lukumäärä ja viljelijän ikä. Automatisointi vähensi työnmenekkiä merkitsevästi. Tulosta arvioitaessa on otettava huomioon, että automatisointi ja kasvihuonekoko sekä viljelmän koko ovat keskenään voimakkaassa korrelaatioissa. Työnmenekin supistumista ei ole aiheuttanut yksinomaan automatisointi, vaan myös suurissa yksiköissä tapahtuva työvoiman käytön tehostuminen. Sen sijaan viljelijän koulutus ja ikä eivät korreloineet automaatioasteen kanssa.

Kiinteän työvoiman määrän lisääntyessä työnmenekki kasvoi sekä 1 000 m² että tuotettua tomaattikiloa kohti. Sama on havaittavissa selvästi myös tarkasteltaessa työvaiheittaista työnmenekkiä. Viljelmillä, joilla oli paljon vakinaista työvoimaa, käytettiin kasvualustan valmistamiseen, lehtien poistoon, kasteluun ja lannoituksen sekä sekalaisiin töihin runsaasti aikaa. Sen sijaan kiireisimpinä kausina (istutus, sadonkorjuu) ei ollut merkitseviä eroja runsaasti ja vähän palkattua työvoimaa käyttävien viljelmien välillä. Vain yksi viljelmä teki tästä yleislinjasta poikkeuksen. Runsaasta kiinteän työvoiman määrästä huolimatta tällä viljelmällä oli kohtuullinen kokonaistyönmenekki. On ilmeistä, että viljelmillä, joilla työn suoritti lähes yksinomaan kiinteä työvoima, työtä ei ollut aina riittävästi. Siksi tehtiin huomattavasti myös sellaista työtä, joka ei ollut tuoton kannalta välttämätöntä.

Viljelijän iän myötä työnmenekki lisääntyi merkitsevästi. Ikä oli lievässä negatiivisessa korrelaatioissa kokonaispinta-alan (0.18), satomäärän (0.17) ja vakinaisten työntekijöiden (0.19) kanssa. Muiden muuttujien kanssa korrelaatio oli vieläkin vähäisempi.

Viljelmien välisestä työnmenekin vaihtelusta jäi selittämättä 24 %. Selittämättä jäänyt osa sisältää mm. erilaisten inhimillisten tekijöiden vaikutusta. Eri työntekijöiden suorituskyky on erilainen ja samankin ihmisen suorituskyky vaihtelee eri ikäkausina. Lisäksi viljelijät asettivat erilaisia vaatimuksia kasvustojen hoidolle. Tämä esteettinen puoli ilmeni mm. siten, että eräät viljelijät käyttivät myös vapaa-aikaansa viljelytöihin. Näin kertyi lähinnä lehtien ja sivuversojen poisto- sekä valvontatyötunteja.

Tutkimuksen antaman informaation perusteella voidaan todeta, että tomaattiviljelmillä tulisi kiinnittää nykyistä enemmän huomiota töiden organisointiin. Rungas lehtien ja sivuversojen poisto ei näytä vaikuttaneen sadon määrään (vaikutus sadon laatuun ei kuulunut tutkimuksen piiriin). Usein toistuvien viljelytoimenpiteiden, kuten kastelun ja lannoituksen, automatisointi on sekä työnsäästöä että rasittavuuden kannalta perusteltua. Arviomalla uudelleen eri työvaiheiden merkitystä voitaisiin vähentää niitä töitä, jotka eivät lisää satoa eivätkä paranna sen laatua. Samalla olisi mahdollista tasoittaa suuria työajan kausittaisia vaihteluita.

Tiivistelmä

Vuonna 1977 tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin lasinalaisen tomaatinviljelyn työvaiheittaista ja viikottaista työnmenekkiä eri pituisissa viljelyissä. Lisäksi pyrittiin löytämään syitä viljelmien välisiin työnmenekkieroihin.

Keskimääräiseksi vuotuiseksi kokonaistyönmenekiksi 1 000 m² kohti saatiin lyhyessä viljelyssä 1 253 h, keskipitkässä viljelyssä 1 583 h ja pitkässä viljelyssä 1 998 h. Yksittäisistä työvaiheista kului eniten työtä (28 %) lehtien ja sivuversojen poistoon.

Työ jakaantui kasvukauden eri viikoille useimmiten epätasaisesti. Työhuippuja aiheuttivat mm. istutus- ja sadonkorjuutyöt.

Keskimääräinen työntuotos oli lyhyessä viljelyssä 6.6 kg/h, keskipitkässä viljelyssä 7.7 kg/h ja pitkässä viljelyssä 11.0 kg/h. Työntuotos sadonkorjuutöissä oli keskimäärin 53.0 kg/h ja lajittelu- ja pakkaustöissä 90.1 kg/h.

Viljelmien välisistä työnmenekkieroista selittivät 76 % automaatioaste, kasvihuonekoko, viljelijän koulutus ja ikä sekä vakinaisten työntekijöiden lukumäärä. Selittämättä jäänyt osa sisälsi erilaisia inhimillisten tekijöiden vaikutuksia.

KIRJALLISUUSLUETTELO

- ANON. 1971. TEU-grönsaksodling. Lantbrukshögskolan/Alnarp. Konsulentavdelningens stencilserie. Trädgård 3. 119 p.
- 1971. Taaktijden voor sla, tomaten en komkommers. Inst. Tuinbouwtechniek. Publ. 71. Wageningen.
- EKSTRÖM, B. 1972 a. Skörd av tomat. Redovisning och analys av arbetsstudier. Lantbrukshögskolan. Inst. Lantbr. Byggnadsteknik. Spec.medd. 14. 26 p. Lund.
- 1972 b. Arbete och avkastning in tomatodling — en fallstudie. Lantbrukshögskolan. Inst. Lantbr. Byggnadsteknik. Spec.medd. 7. 61 p. Lund.
- JOHANSEN, K.-I. 1974. Økonomien ved produksjon av tomat i veksthus. Gartneryrket 64, 19: 440—450.
- REPSTAD, R. K. 1965. Grönsaksdyrkning i veksthus. Norges Landbruksøkon. Inst. Saermelding 36: 23—45.
- SCHÜRMER, E. 1973. Betriebsplanung im Intensivgemüsebau. Arbeitskreis betriebliche Beratung im Gartenbau e. V. Hannover.
- SMEDS, L. 1977. Arbetstudier över tomatodling. Maatalousteknologian laudaturtyö. Hels. Yliop.

Käsikirjoitus saapunut 5. 3. 1979