

연구논문

농민의 작업환경별 노동부담 경감방안에 관한 연구(Ⅱ) - 여름철 노지에서 대파재배 작업을 중심으로 -

김명주·최정화*

서울대 농업과학공동기기센터, 서울대 의류학과*

A Study for Farmers to Reduce Work Load on the
Different Working Conditions (part II)
- Cultivating Welsh Onion in the Summer Ground -

Kim, Myung - Ju · Choi, Jeong - Wha
The National Instrumentation Center for Environmental Management,
Seoul National University, Suwon, Korea, Post-Doc.
Dept. of Clothing and Textiles, Seoul National University, Seoul, Korea*

Abstract : In this study we tried to give a decision on propriety of working conditions, to present ideas on reducing work loads, and to grope for efficiency of agricultural works. For this we examined the actual working conditions of cultivating welsh onion in the summer ground. And we improved harmful factors that affect farmer's health by considering results of previous study and farmer's subjective sensation. And we measured, compared, and analyzed the farmer's work loads before and after improvement.

The results of this study are as follows:

1. According to examine the actual working conditions of cultivating welsh onion in the summer ground, farmers have experienced physical and mental chronic fatigue on the basis of farmer's appel to eye - fatigue and sun - burned skin on hot working environment including excessive ultraviolet rays, the rough ground condition, inconsistent arrangement of working stand and sorter, heavy - weared habits, and unsuitable working posture.

2. When we improved harmful factors that affect farmer's health, conformed the effects on important work efficiency index such as heart rate, electromyovolume, body temperature, and microclimate inside clothing and work loads were decreased by eliminating the hillock and obstacles of ground, decreasing the clothing weight, using proper clothing appliances such as hat and sunglasses, controlling height of working stand and sorter suitably, improving the working postures and methods as using assistant appliances, allotting the working time and sequence effectively and presenting the light gymnastic exercises and rest for fatigue restoration.

Key words : Work load, chronic fatigue, heart rate, electromyovolume, body temperature, microclimate inside clothing

* 본 연구는 1996년도 한국학술진흥재단 연구비 지원에 의해 이루어진 것임.

I. 서 론

농업 노동은 특성상 농작물이 주체가 되고 농작물의 생육에 따라 작업의 내용이 변화하게 된다. 즉 똑같은 작업 내용이 계속되는 것이 아니고 파종, 이식, 포장관리, 수확, 출하 등으로 이어지는 농작물의 생육과정에 따라 작업의 자세나 방법, 도구를 비롯해서 작업 환경의 변화까지 작업자가 감수해야 한다. 또한 노동이 연속적인 것이 아니고 계절적으로 일정한 작업이 일정한 시기에 한정되기 때문에 노동량이 한꺼번에 많이 필요하게 되어 과중 노동이 되기 쉽고, 대상 농작물의 작업조건에 따라 허리를 구부리거나 쪼그려 앉는 일, 무거운 수확물을 운반하는 일과 같은 부자연스러운 자세로 장시간 일하기 때문에 만성적 피로와 여러 가지 건강 장애가 일어난다(농촌진흥청, 1995; 안 등, 1985). 또한 강한 복사열 및 자외선 등에 장시간 노출되는 노지에서의 작업은 눈의 피로 및 피부장해 등 인체에 유해한 영향을 미칠 수 있다(정, 1997; 최, 1995).

그러므로 생산성 증대의 경제적 목적에 우선했던 농작물 재배방법보다 노동부담의 경감과 작업의 쾌적성 유지 등 농업인의 건강증진에 주안을 둔 후생적 목적이 우선되어야 한다.

따라서 본 연구는 현재 농민이 처해 있는 작업 환경의 실태의 적부를 판정하고, 작업 환경별 노동부담 경감방안을 제시하여 농업노동의 효율화를 모색하기 위하여 실시하였다. 이를 위해서 제1보에서 겨울철 비닐하우스에서 상추재배 작업을 대상으로 기존에 농민의 건강을 저해하는 요소의 파악 및 개선을 통하여 노동부담의 경감방안을 검토한 결과, 고온다습한 작업환경의 개선, 작업통로 및 운반로의 구름과 장애물 제거, 작업대 및 선별기의 합리적인 배치, 착의량의 감소, 보조도구 활용에 의한 작업자세 및 방법의 개선, 작업시간 및 순서의 효율적인 배분, 피로회복을 위한 가벼운 체조 및 휴식의 제공에 의해서 노동부담이 적어졌음을 확인할 수 있었다. 제2보에서는 여름철 자외선 노출이 심각한 노지에서 대파재배 작업을 대상으로 기존의 작업환경의 실태를 파악하고, 이를 개선한 후의 노동부담을 측정, 비교분석함으로써 노동부담 경감방안을 제시하고 이를 토대로 농부

증을 예방하고 나아가 농민의 건강 유지 및 증진을 위한 대책을 마련하는데 기초적인 자료를 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 피험자

피험자는 노지에서의 작업경력이 5년이상인 농촌여성 3명을 대상으로 하였으며 그 신체적 특징은 표 1과 같다.

〈표 1〉 피험자의 신체적 특징

피험자	나이 (Year)	키 (cm)	몸무게 (Kg)	체표면적 (m ²)*
H	36	156	56	1.580
K	52	160	60	1.655
I	54	162	62	1.693

* 체표면적은 高比良식에 의해 산출한 것임.

2. 측정환경

경기도 수원에 위치하고 있는 대파를 재배하는 노지에서의 작업을 대상으로 측정하였다. 측정환경의 온·습도 및 기류조건은 표 2와 같다.

〈표 2〉 환경조건

측정항목	범 위	평 균
기온 (°C)	26.8~31.2	28.7
기습 (%RH)	36~47	43
기류 (m/sec)	0.19~0.65	0.38

3. 착용의복

피험자의 평상시 착용의복과 의복량을 조절하는 등 작업환경에 쾌적하게 대응하고 일의 능률을 높이도록 개선한 후의 착용의복은 표 3과 같다. 또한 개선시 강한 복사열이나 자외선 등을 차단하기 위해 모자와 섀글라스 등 보조용구를 사용하였다.

4. 작업자세 및 작업방법

대파재배시 개선전·후의 작업자세 및 작업방법은 그림 1과 같다.

〈 표 3 〉 피험자에 따른 의복특성

피험자	개 신 전				총무게 (g)	개 신 후				
	의 복 조 합		상 의 무게(g)	하 의 무게(g)		의 복 조 합		총무게 (g)		
	상 의 무게(g)	하 의 무게(g)				상 의 무게(g)	하 의 무게(g)			
H	브래지어	71	팬 티	27	568	브래지어	71	팬 티	27	538
	반팔셔츠	170	긴바지	300		긴팔셔츠	140	긴바지	300	
K	긴팔블라우스	71	팬 티	27	568	브래지어	71	팬 티	27	508
	슬립	70	긴바지	260		긴팔셔츠	150	긴바지	260	
	긴팔블라우스	140								
I	반팔셔츠	140	팬 티	27	717	긴팔셔츠	260	팬 티	27	537
	긴팔점퍼	300	긴바지	250		긴바지	250			

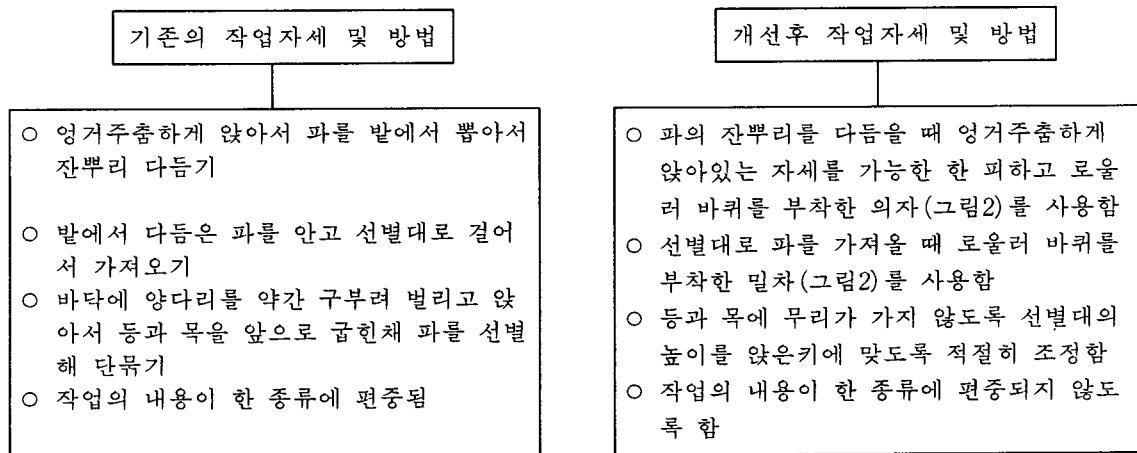


그림 1. 대파재배시 기존 및 개선시 작업자세 및 작업방법

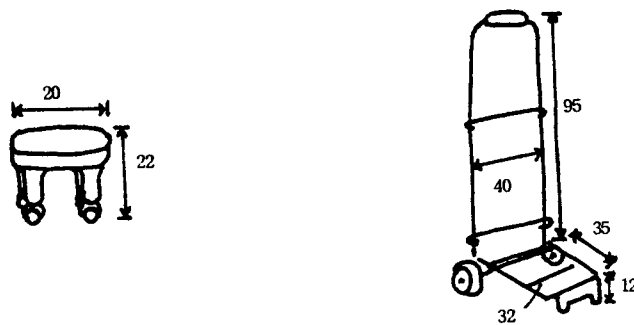


그림 2. 대파재배시 작업자세를 개선하기 위해 사용된 보조도구

5. 작업시간 및 휴식

기존의 대파 재배시 휴식시간이 거의 없어 정신 및 신체에 과도한 부담과 피로를 느끼게 하는 반면 개선시는 이를 배제하여 작업수행시 피험자의 자각증상 및 힘든정도에 대한 호소를 고려하여 그들의 요구가 있을 때 약 5분간의 휴식이 제공되도록 하였으며, 그 때 피로회복을 위한 가벼운 체조를 병행하도록 하였다.

6. 측정조건

측정시기는 1997년 6월부터 7월까지였으며, 그 외 측정조건 및 측정시간은 제1보의 겨울철 비닐 하우스에서 상추재배 작업시와 같다.

7. 측정항목 및 방법

측정항목 및 방법은 제1보의 겨울철 비닐하우스에서 상추재배 작업시와 같다.

8. 자료분석 방법

피험자별 개선전·후 작업별 각 측정항목에 대해서 GLM(Generalized Linear Model) 분석을 통하여 유의성 검정을 실시하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

그림 3은 여름철 노지에서 대파재배 작업을 할 때 안정시 및 작업방법의 개선전·후의 피험자별 심박수, 근전량, 체온, 의복내온도를 나타낸 것이다.

1. 심박수

심박수는 피험자 모두 안정시에 비해 작업시 높아졌고, 개선전 평균 86beats/min, 개선후 평균 81beats/min 으로 개선후 작업시의 심박수가 더 낮게 나타났다($p < .01$). 피험자별 개선전·후의 작업시 심박의 상승율을 살펴보면, H의 경우 각각 17%, 13%, K의 경우 각각 18%, 13%, I의 경우 각각 18%, 15%로 개선후 작업시 심박수의 상승율이 낮게 나타났다. 이는 선행연구 결과(김 등, 1994; 최 등, 1997) 및 겨울철 비닐하우스에서 상추재배 작업시 결과(김 등, 1997)와 일치하며, 불합

리한 작업자세 및 방법을 개선한 보조도구 활용 뿐만 아니라 작업장의 바닥상태의 개선, 의복량의 감소, 작업시간 및 휴식방법의 개선이 농작업 수행시 근작업에 의하여 심장에 가해지는 부담을 감소시켰을 것으로 사료된다.

2. 근전량

근전량은 개선전 평균 168mmVolt에 비해 개선후 평균 157mmVolt로 개선후의 수치가 더 낮게 나타났다($p < .01$). 노지에서 대파재배작업은 비닐 하우스에서 상추재배 작업에 비해 근전량이 높은 것으로 보아 팔에 더 높은 강도의 노동부담을 받는 것으로 사료되며 이것은 작업대의 높이를 알맞게 개선하는 등 보조도구 활용에 의해서 노동부담을 경감할 수 있다고 사료된다.

3. 체온

체온은 피험자 모두 안정시에 평균 36.9℃였는데 작업시 높아져, 개선전 평균 37.2℃, 개선후 평균 37.0℃로 개선후 작업시의 체온이 더 낮게 나타났다.

피험자별 안정시에 대한 개선전·후 작업시의 체온의 상승정도는 H의 경우 각각 0.3℃, 0.1℃, K의 경우 각각 0.3℃, 0.2℃, I의 경우 각각 0.3℃, 0.1℃로 개선후 작업시 체온의 상승정도가 더 낮게 나타났다. 따라서 작업환경 및 착용의복의 개선, 보조도구활용에 의한 작업자세의 개선, 가벼운 체조에 의한 피로회복 등으로 작업시 체온의 상승정도를 낮출 수 있음을 확인할 수 있었고, 개선후에도 체온이 상승한 것으로 보아 보다 적극적으로 착용량을 감소시키는 것이 바람직하다고 사료된다.

4. 의복내 온도

의복내 온도는 안정시에 평균 32.4℃였는데 작업시 높아져, 개선전 평균 34.1℃, 개선후 평균 33.4℃로 개선후 작업시의 의복내 온도가 더 낮게 나타났다($p < .01$). 따라서 착용의복을 일의 능률 및 원활한 체온조절을 위하여 다소 서늘하게 느낄 정도로 입는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

5. 자각증상 및 힘든정도

자각증상 및 힘든정도는 겨울철 비닐하우스 작업에서와 마찬가지로 양상으로 기존의 대파재배시 허리 및 어깨, 팔, 다리의 통증과 작업이 너무 힘들음을 자주 호소했으나 이와같은 통증은 작업대 높이의 개선, 의자나 밀차같은 보조도구의 사용, 필요시 휴식 및 가벼운 체조의 병행에 의해 완화의 효과가 있음을 알 수 있었다.

6. 주관적 감각

주관적 감각은 기존의 작업시 온냉감은 '덥다',

습윤감은 '보통이다', 쾌적감은 '다소 불쾌하다'로 나타났으나 개선후 작업시에는 온냉감, 습윤감은 '보통이다', 쾌적감은 '쾌적하다'로 나타났다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 현재 농민이 처해있는 작업환경의 적부(適否)를 판정하고, 작업환경별 노동부담 경감방안과 농업노동의 효율화를 모색하기 위하여 여름철 자외선 노출이 심각한 노지에서 대파재배 작업을 대상으로 기존의 작업환경 실태를 파악하고, 이를 개선한 후의 노동부담을 측정, 개선전과 비

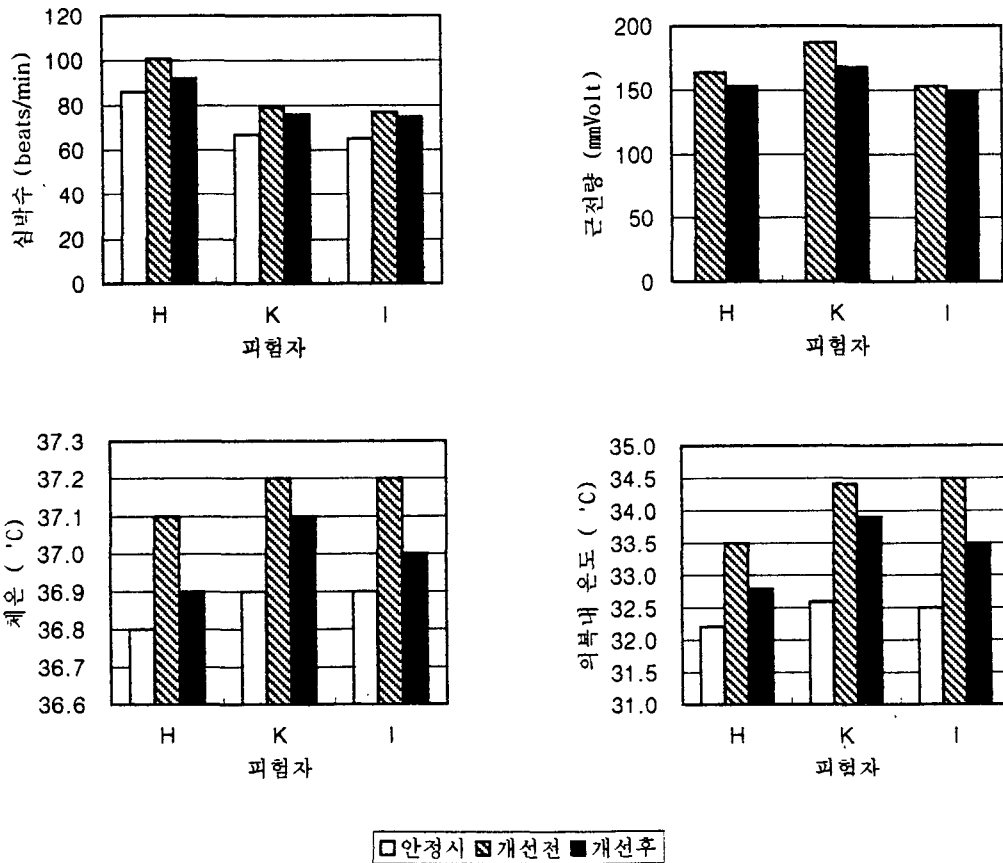


그림 3. 여름철 노지에서 대파재배 작업의 안정시 및 개선전·후 작업시의 피험자별 심박수, 근전량, 체온, 의복내 온도

교 분석하였다. 그 결과는 다음과 같다.

1. 여름철 노지에서 대파재배 작업시 기존의 작업환경, 착용의복, 작업자세 및 방법, 작업시간 및 휴식여부, 피로회복방법에 대한 실태를 파악한 결과, 과도한 자외선 등 서열환경에 대한 작업자의 눈의 피로 및 피부 그늘음의 호소, 울퉁불퉁한 노면상태, 작업대 및 선별기의 비효율적인 높이, 일의 능률 저하 및 원할한 체온조절에 바람직하지 못한 두껍게 입는 착의 습관, 장시간 영겨주춤해 앉아 있는 상태로, 한 작업에만 편중되어 일하는 비합리적인 작업자세 및 방법으로 인하여 육체적, 정신적 만성피로를 겪고 있음을 알 수 있었다.

2. 본 연구에서 측정된 심박수, 근전량, 체온, 의복내 온도가 기존 작업시 농민의 건강을 해칠 수 있는 요소를 개선했을 때 더 낮게 나타났다. 즉 노면의 구름과 장애물 제거, 착의량의 감소, 모자와 썬글라스와 같은 적절한 피복장비의 사용, 작업대 및 선별기의 알맞은 높이조정 및 보조 도구 활용에 의한 작업자세 및 방법의 개선, 작업시간 및 순서의 효율적인 배분, 피로회복을 위한 가벼운 체조 및 휴식의 제공에 의해 인체가 받는 노동부담이 적어졌음을 확인할 수 있었다.

이상의 결과로부터 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

작업환경을 비닐하우스 및 노지 뿐만아니라 과수, 축산 등 유형별로 그 범위를 넓히고, 작목별, 가축별 분류를 통한 각 작업환경별로 인체가 받는

노동부담을 측정, 분석해서 기존의 농민의 건강을 해칠 수 있는 요소를 파악하고 이를 토대로 농업유형별 피로회복수단 발굴 및 교육 프로그램개발과 농작업보조도구 개발 등을 수행, 지도 보급된다면 농부증 및 하우스증을 예방하는데 기여할 수 있리라 기대된다.

V. 참고문헌

- 김명주, 최정화(1994) 하우스병 예방을 위한 비닐 하우스 작업환경 개선에 관한 연구. 한국농촌생활과학회지, 5(2), pp. 107-115.
- 김명주, 최정화(1997) 농민의 작업환경별 노동부담 경감방안에 관한 연구(제1보). 한국농촌생활과학회지, 8(2), pp 35-41
- 농촌진흥청(1995) 농업인의 건강과 농작업환경개선. 농촌생활연구소
- 안희수, 유화경, 이승교(1985) 농민의 건강관리와 피로자각증상. 한국농업교육학회지, 17(1), pp. 43-48.
- 정영옥(1997) 자외선과 자외선 차단제의복. 농촌생활과학, 18(2), pp. 54-56.
- 최정화, 엄희경(1995) 썬글라스의 자외선 차단 효과. 한국온열환경학회지, 2(1), pp. 17-22.
- 최정화, 설 향, 류관희(1997) 농작업자의 생리반응으로 본 착용식 의자의 활용효과. 한국농촌생활 과학회지, 8(1), pp. 1-5.