

삼백초의 기계수확 효율비교

남상영*[†] · 김익제* · 김인재* · 김민자* · 이철희* · 김태수* · 손석용**

*충북농업기술원, **충북대학교 농과대학

Comparison of Rhizome Harvesting Methods *Saururus chinensis*

Sang-Young Nam*[†], Ik-Je Kim*, In-Jae Kim*, Min-Ja Kim*, Cheol-Hee Lee*,
Tae-Su Kim*, and Seok-Yong Son**

*Chungbuk Province ARES, Chongwon 363-880, Korea

**Dept. of Agronomy, College of Agriculture, Chungbuk national University, Cheongju 361-736, Korea

ABSTRACT : This study was carried out to the harvesting efficiency of equipment used for harvesting of rhizomes of *Saururus chinensis* Bail. Labor-saving efficiency showed 60~67% enhancement by using tillage operations with power tiller, digger attached to power tiller, and digger attached to tractor compared with manual harvest. Loss percentage of rhizomes by harvesting equipments was 2.2~8.8% lower than by manual harvest. Fresh rhizome yield and income index were increased 3~10% and 13~27% respectively by harvesting equipments, showing the highest yield and index in digger attached to tractor. Thus, digger attached to tractor showed the most effective harvest equipment for *Saururus chinensis* rhizome.

Keywords : *Saururus chinensis* (Lour.) Baill, Mechanical harvest, Labor-saving.

삼백초[*Saururus chinensis* (Lour.) Baill]는 삼백초과에 속하며, 전성초 또는 좁채라 불리는 다년생 초본이다(김, 1984; 김, 1996).

삼백초의 전초는 각기, 황달, 임탁, 대하, 옹종, 수종, 적취 등을 치료하고(조, 1994; 정, 1990) 또한 삼백초는 급만성요도염, 전립선염, 방광염, 임질, 이질을 치료하는 효과가 있으며, 과중한 노동으로 인한 피로, 타박상으로 인한 후유증과 근육통, 골격 및 골수의 염증에 의한 통증을 치료하는 효과가 있는 것으로 알려져 있다(조, 1994).

삼백초에 관하여 약효성분(Lee et al., 2000; Lee, 2001; 김, 1984; 최, 1994)과 재배법(伊泥, 1980; 김, 1984; 조, 1994; Park et al., 1998; Park et al., 1999)에 대해서는 많은 연구가 이루어져 왔으나, 약용작물의 국제경쟁력을 높이고, 지속적인 재배와 소득증대를 위해서는 저비용 생력화기술 개발이 요구되며, 경영성과의 혁신을 위해서는 파종, 제조, 수확, 건조,

가공의 일관작업체계 확립이 필요하나 이에 대한 연구는 매우 미흡한 실정이다.

삼백초는 전초를 위주로 소비를 하였으나, 최근에 근경이 암, 임탁, 습진 등에 효과가 있다고 발표되면서(조, 1994; Lee, 2001) 근경의 소비가 증대되고 있다. 그러나 수확노력이 많이 소요되어 이에 대한 생력기계화로 노동력과 생산비 절감의 필요성이 요구되고 있다. 시호, 황기, 결명자, 기타 52개 작물을 대상으로 노동력 절감 및 노동 투자량에 대하여 연구 또는 조사되었으나, 근경이용 삼백초에 대한 수확기술의 생력화에 대해서는 연구가 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 수확기종을 달리하여 기존의 인력수확방법을 기계수확으로 전환하여 효율을 높이고자 하였다.

재료 및 방법

본 시험은 2000년부터 2001년에 걸쳐 충청북도 청원 소재 충북농업기술원 특작 시험포장에서 제주 재래종을 공시하여 수행하였는데, 시험토양의 토성은 사양토이었다.

수확방법은 ①인력수확(관행), ②경운기(10마력) 경운, ③경운기(10마력)부착 굴취기(DR-650, 두루기계통상), ④트랙터(85마력)부착 굴취기(DR-1,400CA, 두루기계통상) 등 4가지 방법을 비교 검토하였다. 공시작물은 2000년 4월 15일에 파종한 2년생으로 하였으며, 재식거리의 휴폭 120 cm(3열)×20 cm 이었고, 시비량은 N-P₂O₅-K₂O-퇴비를 7-3-6-1,000 kg/10a을 전량 기비로 사용하였으며, 수확은 9월 17일에 하였고 면적은 1,500 m² 이었다.

수확시간은 지상부 예취, 비닐제거, 지하부 굴취, 수집으로 구분하여 작업소요시간을 산출하였고, 근경 손상율은 관행 인력대비 기계 수확시 손상된 근경 수량의 비율로 나타냈으며, 손실율은 근경의 분포가 넓어 수확되지 못한 비율로 나타내었다. 수확전 작물생육은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하였고(농촌진흥청, 1995), 기타 재배법은 충청북도농업기술원

[†]Corresponding author: (Phone) +82-43-219-2637 (E-mail) nsangy@cbares.net

<Received January 8, 2002>

표준재배법에 준하였다.

결과 및 고찰

수확전 생육상황

삼백초 2년생의 수확전 지상부 생육은 Table 1에서와 같이 초장 76.3 cm, 주당 분지수 2.7개, 생경엽 수량 4,385 kg/10a 이었으며, 지하부 생육은 근경장이 주근 54 cm, 지근 17 cm, 생근경 수량 3,718 kg/10a 으로 지상부, 지하부 모두 생육이 양호하였고 또한 주당 근 분포도 가로 330 mm, 세로 412 mm로 넓게 분포되어 있었다.

수확 노동력 및 생력효율

수확단계에 따른 굴취 노동력은 인력수확시 83.3시간/10a 소요되었으나, 기계수확에서는 0.2~4.6시간/10a 으로 노동력 단축 폭이 컸으며, 수집 노동력도 인력수확에 비하여 기계수확에서 47~58% 절감되었다(Table 2).

삼백초 근경 수확시간은 관행 인력수확시 지상부 예취, 비닐제거, 지하부 굴취, 수집 등 노동력이 208시간/10a 소요된 반면, 경운기에 의한 경운은 지하부 굴취 4.6시간, 기타 노동력 78.9시간으로 총 83.5시간 소요되었으며, 경운기부착 굴취기는 74.9시간 그리고 트랙터부착 굴취기는 68.3시간 소요되었다. 따라서 생력효율은 인력수확에 비하여 경운기 경운은 60%, 경운기부착 굴취기는 64% 그리고 트랙터부착 굴취기는 67%의 작업소요시간을 각각 절감시킬 수 있어, 근 및 근경이용 약용작물의 수확기술을 개선시킬 수 있을 것으로 판단되었다. 한편 Kim et al.(1998)은 포크레인과 다목적 근 수확기를 이용하여 수확시 인력수확에 비하여 참당귀에서는 각각 61%, 71%, 황기에서는 각각 70%, 76%, 시호는 69%의 생력효율이 있다고 하였고, 천궁에서는 경운기 부착 진동 굴취기,

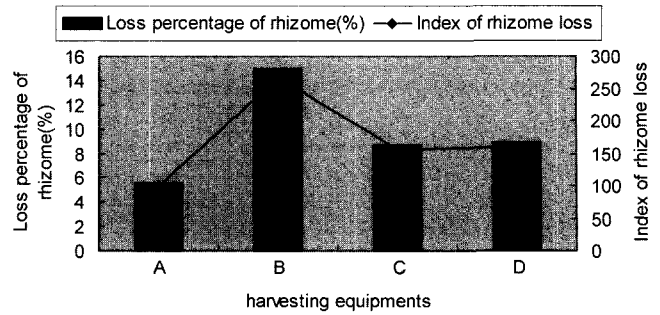


Fig. 1. Comparison of loss percentage of rhizome among different harvesting equipments in *Saururus chinensis* Baill. A; Manual harvest, B; Tillage operations by power tiller, C; Digger attached to power tiller, D; Digger attached to tractor.

다목적 근 수확기 모두 68%의 작업소요시간이 단축되었다고 보고한 것과 비슷한 결과였다. 따라서 기계수확의 효율성이 입증된 것이라고 판단된다.

근경 손실율

수확기종에 따른 근경의 손실율은 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 관행 인력수확 시 손실율이 13.9%로 매우 높았으나, 경운기 경운은 11.7%, 경운기부착 굴취기는 9.8% 그리고 트랙터부착 굴취기는 5.1%로 낮게 나타났다. 따라서 기계수확의 손실율이 관행 인력수확에 비하여 2.2~8.8% 낮아 근을 이용한 작물의 수확에 유망시 되었다. 이는 기종별로 수확깊이의 차이에 따른 결과로 판단되며, Kim et al.(1998)이 근 수확시 참당귀를 포크레인을 이용할때 손실율 5%, 천궁을 경운기부착 진동 굴취기를 이용시 손실율 11.1%라는 보고와 비슷한 결과였다. 그러나 Ryu et al.(1984)이 보리에서 지상부를 기계수확 시는 수확물의 손실율이 크다고 문제점으로 제기한 바

Table 1. Growth characters of two-year-old *Saururus chinensis* Baill. in harvesting date.

Plant height (cm)	No. of branches per plant	Length of rhizome (cm)		Yield (kg/10a)		Rhizome distribution Widthvertical (mm)
		Main	Branch	Fresh stem and leave	Fresh rhizome	
76.3	2.7	54	17	4,385	3,718	330 × 412

Table 2. Operating time by different of harvesting equipments in *Saururus chinensis* Baill.

Treatment	Operating time required (hr/10a)						Index	Labor-saving efficiency
	Cutting top part	Peeling off P.E film	Digging	Collections	Total			
Manual harvest	13.9	12.5	83.3 ^{at}	98.3 ^a	208.0 ^a	100	-	
Tillage operations by power tiller	13.9	12.5	4.6 ^b	52.5 ^b	83.5 ^b	40	60	
Digger attached to power tiller	13.9	12.5	1.7 ^c	46.8 ^b	74.9 ^{bc}	36	64	
Digger attached to tractor	13.9	12.5	0.2 ^c	41.7 ^b	68.3 ^c	33	67	

[†]Means followed by the same letter are not significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test

Table 3. Comparison of fresh rhizome yield according to harvesting equipments in *Saururus chinensis* Baill.

Treatment	Fresh rhizome yield(kg/10a)			
	Commercial	Injured	Total	Index
Manual harvest	3,032 ^{bt}	169 ^c	3,201 ^c	100
Tillage operations by power tiller	2,784 ^c	499 ^a	3,283 ^{bc}	103
Digger attached to power tiller	3,088 ^b	336 ^b	3,424 ^{ab}	107
Digger attached to tractor	3,352 ^a	176 ^c	3,528 ^a	110

^tMeans followed by the same letter are not significantly different ($p=0.05$) according to Duncan's multiple range test.

있는데, 이에 대한 정밀한 검토도 함께 수행되어야 할 것으로 생각된다.

근경 수량

수확기종에 따른 근경수량은 고품질인 상품수량을 보면 인력수확 3,032 kg/10a에 비하여 경운기 경운은 248 kg 감소하였으나, 경운기부착 굴취기와 트랙터부착 굴취기는 56 kg, 320 kg 각각 증가되었다(Table 3). 이는 경운기 경운으로 인하여 근경 손상이 많았기 때문이며, 경운기부착 굴취기와 트랙터부착 굴취기는 굴취깊이가 깊어서 수량이 많았으나, 인력수확은 굴취깊이가 얇아 경운기부착 굴취기나 트랙터부착 굴취기에 비하여 상품수량이 다소 떨어진 결과인 것으로 판단된다. 손상된 근경은 인력수확과 트랙터부착 굴취기는 169~176 kg/10a으로 비슷하였으나, 경운기 경운과 경운기부착 굴취기는 10a당 각각 499 kg과 336 kg으로 많았다. 이는 Kim *et al.* (1998)의 포크레인이나 다목적 근 수확기 그리고 경운기부착 진동굴취기 등 기계수확 시 뿌리에 상처가 발생하기 때문에 손상된 뿌리수량이 인력수확에 비하여 많다는 것과 같은 결과였다. 상품 근경수량과 손상된 근경수량을 합한 총 근경수량은 인력수확에 비하여 기계수확에서 3~10% 증가되었는데, 트랙터부착 굴취기는 10%의 증수로 가장 높은 수량을 보였다. 따라서 인력수확에 비하여 손상된 근경수량이 다소 많기는 하지만 상품수량에는 차이가 없고, 총 근경수량은 오히려 많으며, 생력효율이 높은 기계수확을 시급히 적용하여야 될 것으로 판단된다.

경제성

수확기종에 따른 경제성은 Table 4에서와 같이 인력수확

에 비하여 기계수확에서 13~27% 높았으며, 경운기와 트랙터부착 굴취기는 22~27%로 타 기종에 비하여 높았다, 특히 트랙터부착 굴취기는 생력효율, 상품수량, 총 근경수량 그리고 경제성에서 가장 높거나, 많은 것으로 나타나 적용 가능성이 높은 것으로 나타났다. 향후 신종 수확기기를 적용하여 보다 효율적인 수확기술 체계를 확립하여야 될 것으로 생각되었다.

적 요

삼백초의 근경 수확방법을 인력수확에서 생력기계화 수확기술로 개선코자 트랙터부착 굴취기 등 4종의 수확기기의 기계수확 효율을 비교, 검토하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 총생력시간은 인력에 비하여 경운기 경운 60%, 경운기부착 굴취기 64%, 트랙터부착 굴취기 67% 절감되었다.
2. 근경의 손실율은 인력수확 13.9%, 경운기 경운 11.7%, 경운기부착 굴취기 9.8%, 트랙터부착 굴취기 5.1%로 기계수확에서 낮았다.
3. 상품 근경수량은 인력수확 3,032 kg/10a에 비하여 경운기 경운은 248 kg 감소하였으나, 경운기부착 굴취기와 트랙터부착 굴취기는 56 kg, 320 kg 각각 증가되었으며, 총 근경수량은 인력수확에 비하여 기계수확에서 3~10% 증가되었는데, 트랙터부착 굴취기는 10%의 증가로 가장 높은 수량을 보였다.
4. 경제성은 인력수확에 비하여 기계수확에서 13~27% 높았으며, 트랙터부착 굴취기는 27%로 가장 높았다.
5. 트랙터부착 굴취기는 생력효율, 상품수량, 총 근경수량 그

Table 4. Comparison of economic analysis according to mechanical harvesters in *Saururus chinensis* Baill.

Treatment	Commercial dry rhizome yield	Gross income	Operating expense	Income	Index
	--kg/10a--		-----1,000 won/10a-----		
Manual harvest	839 ^{bt}	5,109	2,680	2,429	100
Tillage operations by power tiller	770 ^c	4,905	2,172	2,733	113
Digger attached to power tiller	854 ^b	5,112	2,157	2,955	122
Digger attached to tractor	924 ^a	5,279	2,201	3,078	127

^tMeans followed by the same letter are not significantly different ($p=0.05$) according to Duncan's multiple range test.

리고 경제성에서 가장 높거나, 많은 것으로 나타나 적용가능성이 가장 높은 것으로 나타났다.

인용문헌

- Kim, Y. G., J. K. Bang and H. S. Yu. 1998. Effective mechanized harvesting methods for underground parts of some medicinal crops. *Korean J. Medicinal Crop Sci.* 6(1) : 57-61.
- Lee, I. S. 2001. Effect of extract from *Saururus chinensis* (Lour.) bail water extracts on the cancer cells and antioxidative activity in cytotoxicity. *Korean J. Postharvest Sci. Technol.* 6(1) : 213-216.
- Lee, S. T., J. M. Park., H. K. Lee., M. B. Kim., J. S. Cho and J. S. Heo. 2000. Component comparison in different growth stages and organs of *Saururus chinensis* Baill. *Korean J. Medicinal Crop Sci.* 8(4) : 312-318.
- Park., J. H., B. G. Park., M. J. Kim., S. G. Park and J. H. Kim. 1998. Effects of tuber position and number of nodes on growth of *Saururus chinensis* Baill. *Korean J. Medicinal Crop Sci.* 6(4) : 286-293.
- Park., J. H., B. G. Park., M. J. Kim., S. G. Park., C. H. Lee and J. H. Kim. 1999. Study on growth characteristics of *Saururus chinensis* Baill. *Korean J. Plant. Res.* 12(2) : 120-124.
- Ryu, Y. H., H. W. Ha and M. A. Park. 1984. Bary harvesting system by use of farm machine. *Korean J. Crop Sci. Technol.* 29(3) : 261-266.
- 조규형. 1994. 삼백초 건강법. 서진각. p.460.
- 정필근. 1990. 생약초. 홍신문화사. p.173.
- 최옥자. 1994. 약초의 성분과 이용. 일월서각. p.128.
- 김재길. 1984. 천연물대사전. 남산당. p.174.
- 김태정. 1996. 한국의 자원식물(1권). 서울대학교 출판부. p.67.
- 농촌진흥청. 1995. 농사시험연구조사기준. p.485-552.
- 伊泥一男. 1980. 藥草カラー圖鑑. 主婦の友社. p.157.