

水田におけるハトムギの機械化栽培体系の組立て

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者	高松, 美智則 種田, 芳基 大竹, 良知
巻/号	17号
掲載ページ	p. 85-91
発行年月	1985年10月

水田におけるハトムギの機械化栽培体系の組立て

高松美智則*・種田芳基**・大竹良知***

緒 言

ハトムギは本来畑作物であるが、耐湿性が強いことから、水田利用再編対策事業が始まった1978年以来水稻に代わる転換作物として注目され、その栽培法の検討がなされてきた。その後、1981年には水田利用再編対策事業における特定作物に認定され、現在では一部の地域に定着がみられる。一方、消費面からみるとハトムギは古くから、漢方薬として珍重されていたが、近年は健康食品として利用法が検討され、ハトムギ茶、ハトムギみそ等の開発が進み、需要が拡大されつつある。しかし、水田転換畑（以下転換畑という）における機械化栽培体系は確立されておらず、収益性にも欠ける等の問題があり、その作付は一部の地域にとどまっている。その後、品種、作期、育苗法、施肥法、栽植密度などの栽培条件並びに機械収穫や乾燥法についての研究が進み、若干の報告事例^(1~7)はみられるものの、栽培全体を通した機械化栽培技術の体系化の研究は少なく、その確立が強く要請されていた。こうした背景から、筆者らは既存のデータを基にハトムギ栽培の機械化作業体系を組立てて検討し、2、3の知見を得たので報告する。

なお、本研究を遂行するに当たり、調査並びには場管理に労をわずらわした、神本宣親、大嶽岩次両技師に対

し、謝意を表する。

材料及び方法

本試験は1982年から1983年の2か年にわたり、愛知県農業総合試験場安城農業技術センターの転換畑で行った。品種は岡山在来と中里在来を供試した。作業体系は第6表に示すように大・中型機を主体に組立てて検討した。両年ともに移植栽培で行い、育苗は水稻の育苗箱を利用し、1箱当たり200g散播の16~17日苗を10a当たり40箱使用した。1982年の移植期は6月9日であったが、1983年は短稈化を図るため6月18日植えとした。栽植密度は畦間60cm、条間30cmの複条植とし、株間は16cm、1株植本数2~3本とした。除草剤はクロメトキシニル剤を使用し、中耕除草は植付後40日前後に管理機で1回行った。病虫害防除はMPP剤、カルタップ剤等で合計3回行った。施肥量は第1表に示した。1982年はキャベツ跡であったため、追肥1回施用としたが、1983年は小麦跡のため、基肥及び追肥を2回施用し、短稈化を図る目的で追肥重点施用とした。

なお、収穫に供試した自脱コンバインはY社製2条刈り種子用コンバインTC750Tで、クランプ網を20mm目に交換し、メインブリーをハトムギ用に交換して使用した。バインダはI社製の1条刈りを使用した。

第1表 施 肥 量

		1982年			1983年			(kg/a)		
		施用時期	成 分 量			施用時期		成 分 量		
		岡山在来	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	中里在来	岡山在来	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
		月日				月日	月日			
基 肥		—	—	—	—	6. 17	6. 17	0.3	0.3	0.3
追 肥	I	7. 27	0.3	0.3	0.3	8. 6	8. 24	0.4	—	0.4
	II	—	—	—	—	8. 24	9. 14	0.3	—	0.3
合 計			0.3	0.3	0.3	—	—	1.0	0.3	1.0

* 安城農業技術センター（現普及指導部）、** 安城農業技術センター

*** 安城農業技術センター（現基礎研究部）

試験結果

1 収穫期の気象及び作物・栽培条件

収穫期の気象条件は第2表に示した。1983年はほぼ適期(全穀実の60%黒化時)に収穫できたが、1982年は不良天候が続いたため収穫適期から10日以上遅れた。1982年の収穫日は無風曇天であったが、1983年は強風晴天であった。

栽培条件は第2表に併記した。栽植密度はほぼ計画どおりであった。中耕除草は両年とも管理機で行ったため畦高はほぼ7cmで、雑草も少なかった。

作物条件についても第2表に併記した。草丈は年次、品種によって異なり、岡山在来は1982年が173~175cmと長稈であったが、1983年は136cmとかなり短稈であった。中里在来は一年の結果であるが、更に短かく110cmであった。しかし、岡山在来の着粒幅の年次間差は少なかった。なお、中里在来の着粒幅は岡山在来より20cm狭かった。立毛角は70°~80°で、ややなびく程度であった。収穫時の茎葉の含水率は73~75%で品種、年次による差異は少なかったが、穀実の含水率は40~53%と品種、年次間差

が大きかった。穀実黒化率は、1982年が67%、1983年が56~58%であった。1982年は出穂後2回にわたり台風が接近し、自然脱粒率が高かったが、1983年は低かった。

1982年の茎葉重は穀実に比べて多く、1983年より草出量が良かった。岡山在来の出穂期は1982年が8月12日で、1983年が8月28日であり、16日の差があった。また中里在来は出穂期は岡山在来より13日早かった。

2 収穫作業能率

収穫作業能率を第3表に示した。ハトムギは水稻、麦類に比べて長稈で着粒幅が広く深きを必要とし、茎は曲りにくく、節の部分から切断され、これらの茎葉がスレッシングされるため3番口への茎葉類の排出量が多くなり、作業速度は遅かった。バインダはゲートのないI式1条刈りを使用し、束の放出に補助者が必要であったが、作業速度はコンバイン収穫に比べて早かった。1982年の岡山在来は長稈であり、コンバイン収穫は作業性能の低下を防ぐため高刈りとした。そのため刈取り高さは36cmであった。しかし、1983年の岡山在来は短稈であったため、やや高刈りの14.6cm、中里在来は普通刈りの6.6cmであった。1982年の岡山在来は長稈にすぎると、高

第2表 収穫時の気象及び作物栽培条件

項 目	1982年		1983年	
	コンバイン収穫 岡山在来	バインダ収穫 岡山在来	コンバイン収穫 中里在来	コンバイン収穫 岡山在来
調査月日	10月1日	10月1日	10月12日	10月21日
気象	くもり	くもり	晴	晴
刈取時刻	10:00	13:00	13:00	10:00
熟度*	5日後	5日後	適期	2日前
栽培条件				
条間(cm)	30+60	30+60	30+60	30+60
平均株間(cm)	16	16	16	16
1条茎数(本/m)	—	—	46.9	30.0
畦高(cm)	7	7	7	7
雑草	少	少	少	少
作物条件				
草丈(cm)	175	173	110	136
茎数(本/株)	—	—	7.5	4.8
穂先地上高(cm)	171	168	109	133
着粒幅(cm)	77.8	69.2	55.0	76.5
立毛角(°)	78	79	70	72
含水率				
茎葉(%)	77.3	77.1	74.9	75.5
穀実(%)	46.0	46.0	40.0	53.0
穀実黒化率(%)	67.2	67.2	58.3	56.2
自然脱粒率(%)	17.4	16.0	6.4	2.8
茎葉重(kg/a)	55.2	55.2	39.1	41.8
穀実重(kg/a)	14.9	14.4	21.9	20.7
穀実百粒重(g)	—	—	7.4	7.9
穀実10粒重(g)	—	—	37.4	37.2
出穂期(月日)	8.12	8.12	8.15	8.28

注 *刈取り適期を穀実黒化率60%とした。

刈りしても、なお秤搬送部や脱穀部入口で時々つまりを生じ、人力による除去作業を必要とし、停止時間が多かった。収穫作業時間は1982年の岡山在来が多く、1983年の中里在来は少なかった。ほ場作業量は4.4~4.9 a/hrで、長程であった1982年の岡山在来は劣ったが、1983年は両

種ともほぼ同じであった。ほ場作業効率は供試面積が小さいため全体に低く61~70%で、特に1982年の岡山在来は低かった。

3 脱穀精度

脱穀条件と脱穀精度を第4表に示した。こき胴回転数

第3表 収穫作業能率

項 目	1982年		1983年		
	コンバイン収穫 岡山在来	バインダ収穫 岡山在来	コンバイン収穫 中里在来	コンバイン収穫 岡山在来	
作業方法	左廻り刈り	左廻り刈り	左廻り刈り	左廻り刈り	
作業人員 人	2	1	2	2	
1工程刈取り条数 条	2	1	2	2	
収穫作業速度 m/s	0.23	0.50	0.21	0.22	
刈高 さ cm	35.8	6.7	6.6	14.8	
収穫作業時間分/10a	115.1	121.3	121.8	122.4	
同上内訳	直進刈り 分/10a	72.7	83.5	65.9	48.4
	枕地刈り 分/10a	19.9	7.6	16.2	23.4
	施 回 分/10a	18.0	13.6	17.1	16.5
	回 行 分/10a	—	—	12.1	13.8
	停 止 分/10a	24.4	24.2	10.5	12.3
コーナー手刈り 分/10a	5.1	4.0	10.0	4.8	
コーナー脱穀 分/10a	—	—	4.3	3.6	
ほ場作業量 a/h	4.4	4.7	4.75	4.90	
理論作業量 a/h	7.2	7.8	6.80	6.98	
ほ場作業効率 %	61.1	60.3	69.9	70.2	

第4表 脱穀条件と脱穀精度

項 目	1982			1983		
	コンバイン収穫 岡山在来	脱 穀 機 岡山在来当日	(脱穀) 岡山在来5日後	コンバイン収穫 中里在来	コンバイン収穫 岡山在来	
こき胴	回転数 rpm	350	350	350	350	
	周速度 m/s	1.026	8.9	1.026	1.026	
流量	全流量 kg/h	—	—	793	1163	
	穀実流量 kg/h	—	—	155	283	
穀実の分布	1 番 口 %	72.4	82.6	66.8	86.1	
	3 番 口 %	7.4	2.3	1.5	5.1	
	ヘッドロス %	13.0	13.6	30.4	2.3	
	こき残し %	7.2	1.4	1.3	6.1	
	脱 粒 %	—	—	1.0	—	
一番口の 内訳	完全粒率 %	70.1	62.8	80.5	77.7	
	損傷粒	破碎粒率 %	—	—	1.8	0.7
		裂皮粒率 %	7.4	0.5	9.2	8.1
	くず粒 %	21.1	26.0	3.2	9.8	
枝梗付粒 %	0.9	4.2	2.6	2.0		
英雑物 %	0.5	6.5	0.4	1.7		
穀粒損失 %	27.4	17.3	21.8	33.2	13.5	

はバインダ体系の脱穀機（O社、こき落とし、クリンプ網大豆用20mm目）及び自脱コンバインとも350rpmで行ったが、周速度は脱穀機が8.90m/sec、自脱コンバインが10.26m/secであった。自脱コンバインはこき室内にわら切断刃があり、揚穀コンベアーが跳ね上げ式のため、損傷粒が7.4～11.0%と多かった。その点、脱穀機は前記のようにこき落とし状態で使用したため、損傷粒は0.3～0.5%と少なかった。自脱コンバインの唐箕ファンの回転数はブ

ーりを交換して風量を確保し、排塵量は最大としたため1番口の選別は良かった。全流量及び穀実流量は中里在来が少なかった。収穫時の穀実分布は年次によって大きく異なり、1982年は台風の影響で自然脱粒が多く、1983年は少なかった。また、中里在来は岡山在来より脱粒性が易で更に収穫遅れのため、ヘッドロスが多かった。1番口の内訳では、1982年はくず粒率がやゝ高く、1983年は完全粒率が高かった。穀粒損失は1983年の中里在来と

第5表 収穫・調製作業時間

(10a当たり)

作業名	自脱コンバイン		バインダ刈、当日脱穀		バインダ刈、日乾後脱穀	
	作業時間	延作業時間	作業時間	延作業時間	作業時間	延作業時間
刈取分			133	266	133	266
脱穀分	140	280	215	646	197	590
調製分	80	160	98	196	84	168
後片付分	32	37	83	118	83	118
計分	252	477	529	1226	497	1142
同上時間(時間)	4.2	8.0	8.8	20.4	8.3	19.0

第6表 栽培期間中のは場作業時間(自脱コンバイン体系)

(hr/10a)

作業名	作業月日		作業手段	1982年			1983年			備考
	1982年	1983年		組人員	作業時間	延労力	組人員	作業時間	延労力	
種子消毒	5.21	5.29	人力	1~3	1.95	3.75	1	0.17	0.17	チウラム・ベノミル200倍 72時間浸漬 40箱/10a
播種 育苗管理	5.24	6.1	人力				1	2.87	2.87	
	5.24~6.9	6.1~6.20	育苗器 自動かん水				1	1.67	1.67	
耕起	6.5	6.15	トラクタ66PS ロータリ1.8m	1	0.83	0.83	1	0.42	0.42	1983年のみBB4.6.4 20kg/10a
荒代かき	6.7	6.17	トラクタ66PS ドライブハロー3.3m				1	0.47	0.47	
基肥施用	6.7	6.17	人力	—	—	—	1	0.50	0.50	
植代かき	6.7	6.17	管理機4.8PS	—	—	—	1	0.58	0.58	
移植	6.9	6.18	田植機	1	1.33	1.33	1	0.75	0.75	1982年4条 1983年2条
	6.10	6.20	人力	2	2.88	5.77	3	0.42	1.25	
除草剤散布	6.12	6.22	1982年人力 1983年背負動散 管理機4.8PS	2	0.10	0.20	2	0.07	0.14	クロメトキシニル粒剤 3kg/10a
中耕除草	7.21	7.25	人力	1	1.46	1.46	1	1.47	1.47	B.BNK, 25kg/10a 同上, 同上
		8.25	人力	1	0.18	0.18	1	0.25	0.25	
追肥I	—	9.14	人力	—	—	—	1	0.30	0.30	MPP乳剤 1000倍液
		8.10	トラクタ66PS 鉄砲噴口	2	0.12	0.24	2	0.25	0.50	
防除II	—	8.31	同上	2	0.12	0.24	2	0.25	0.50	カルタップ水和剤1000倍液
		9.6	同上	—	—	—	2	0.25	0.50	
収穫	10.1	10.21	自脱コンバイン 2条	1~4	3.37	7.33	2	2.07	4.14	Y式TC750T採種用
乾燥	10.1	10.21	静置式乾燥機				1	0.17	0.17	(3.0.0)
調製		12.2	手廻しとうみ	1~2	0.53	0.62	1	1.05	0.88	
合計					13.87	22.95		13.98	17.53	

刈遅れした1982年の岡山在来が多かった。

4 収穫、調整作業時間

1982年のみ、自脱コンバイン収穫とバインダ刈・脱穀機脱粒の両収穫作業体系の比較を行った。その結果を第5表に示した。バインダ刈り脱穀機脱粒体系はコンバイン収穫に比べ、ほぼ脱穀時間とその後片付け時間だけ余分に作業時間を要し、収穫調整の全作業時間は約2.5倍であった。なお、当日脱穀と後日脱穀では前者が脱穀にやゝ多くの労働時間を要した。

5 栽培期間中のは場作業時間

1982年と1983年のは場作業時間を第6表に示した。10a当たり延労力は1982年が23.0時間、1983年が17.5時間であった。1982年はキャベツ跡であるため基肥施用と植付かき省略できたが、4条田植機を使ったため苗マットの入れ替えに時間がかかり、更に田植機の植爪がはし爪であったため、植付精度が悪く、補植に多くの労力を要した。また、収穫は長稈であったため、脱穀時のトラブルが多く、全体として労働時間が多くなった。1983年は植代かき、施肥、防除作業時間が1982年より多かったが、補植と収穫時間が短かった。両年とも全作業時間のうち、育苗、補植、収穫作業に多くの時間を必要とした。

考 察

1 供試条件と収穫作業精度

ハトムギを水稻の転作作物として導入する場合の作業体系は水稻に準ずることが合理的であり、田植機による移植、バインダ又は自脱コンバインによる収穫等が各地で試みられている。しかし、ハトムギは水稻、麦類に比べて長稈であり、更に、着粒幅が数倍広いこと、その収穫作業が問題となっている。こうしたことから、自脱コンバイン等の各種収穫関連機械に対する適性試験が行われ、石田⁽¹⁾は機械収穫を容易に行うためには、稈長を170cm以下にとどめる必要があることを指摘している。また、新潟県農試⁽⁵⁾では稈長を180cm程度に短くする必要があると指摘している。本試験では、1982年は岡山在来をキャベツ跡に6月9日に移植したが、稈長が170~175cmと長稈となり、35.8cmの高刈りにしてもコンバインの搬送部につまりを生じ、稈を排除するための停止時間が多かった。更に供試コンバインは刈取部と本体（脱穀調整部等）が連動しているため、高刈りすると機体前部が高くなり、脱穀部や選別部が傾斜し、穀粒の流れが悪くなる等の支障が発生した。1983年は稈長が136cmであったので、前年より刈り取り高さを下げ14.8cmにしたため、ほぼ順調に脱穀作業ができた。これらのことから、供試の自脱コンバインへのハトムギの供給稈長は120cm内外が限度と判断され、順調に作業を続けるためには30cm以上の高刈りは好ましくないと考えられる。したがって、

ハトムギの立毛稈長は150cm以下が好ましく、供試の機械化作業体系では稈長を考慮した品種の選定並びに栽培法の検討が必要と考えられる。また、バインダ収穫は束の放出に補助者を必要とすることから、稈長は短いほうが作業性能が向上し、脱穀作業においても能率的であると考えられる。

ハトムギは水稻、麦類と穀粒の形態が異なるため、脱穀による損傷粒が多発する傾向があり、こき胴回転数の減速の必要性が指摘されている。⁽⁵⁾ 本試験では自脱コンバインのクランプ網及びメインブリーを交換し、唐箕の送風量を変えずにこき胴回転数を350rpmに下げ、周速度10.26m/secで脱穀したが、結果の項で述べたように、こき室の構造や跳ね上げ式揚穀コンベアなどの影響により、7.4~10.0%の損傷粒が発生した。しかし、バインダ体系の供試脱穀機ではこき胴回転数が350rpmと同じで、周速度8.9m/secであったが、損傷粒は0.5%と少なく、許容範囲と考えられた。茨城県農試⁽³⁾でも自脱コンバイン収穫の場合、こき胴回転数360rpmで5%、400rpmで7%、460rpmで22%の損傷粒を認めているが、大豆脱穀機では400~500rpmでこき刃先端の周速度が7.1~11.0m/secでも0.3~0.6%と損傷粒が少なかった。これらのことから、試験結果の項で述べたように自脱コンバインで発生する損傷粒は、こき室内のわら切断刃と跳ね上げ式揚穀コンベアによるものが主体をなすと推察される。その他2番処理部での損傷粒の発生も考えられるが、供試機は2番処理部を除去して使用したので問題はなかった。損傷粒の軽減対策の1つとしてわら切断刃を除去する方法があるが排塵能力が低下し、これが作業能率に影響すると考えられるので、これらの点を考慮して脱穀・揚穀部並びに2番処理部の改良が必要であると考えられる。

ハトムギは水稻、麦類に比較して刈取り脱穀による穀粒損失が多く問題とされている。新潟県農試⁽⁵⁾では20%前後の穀粒損失を認め、この原因は草丈が長いことコンバインの引きしケースへの衝撃による場合と着粒幅が広いことこき残り粒が多い場合があるとしている。青森県農試⁽⁵⁾も5.0~18.1%と比較的多くの穀粒損失を認め、特に登熟が進んだ場合にその増加が著しいことを指摘している。埼玉県農試⁽⁶⁾茨城県農試⁽⁶⁾では穀粒損失がそれぞれ5~10%、12.4%と多く、ヘッドロスとこき残りによる損失が主体をなすことを指摘している。本試験では刈取り脱穀による穀粒損失が17.3~33.2%と非常に多く、特に中里在来はヘッドロスが、1982年の岡山在来はこき残りしと3番口ロスが多くなり問題であった。しかし、1983年の岡山在来は適期刈りであったため比較的ヘッドロスは少なかった。これは岡山在来が中里在来より長稈で着粒幅が広いこと、また、両品種間の脱粒性の差異に起因していると考えられる。このため、現時点では適期刈の

励行と栽培法の改善による短程化が必要であるが、一方、このように各試験を通じて穀粒損失が多いことは今後、更に収穫作業機の改良の必要性が指摘されると同時に、品種面からは脱粒性、草丈並びに着粒幅の改良を加える必要があると考えられる。

2 収穫調整作業能率と栽培期間中のほ場作業時間

自脱コンバイン体系とバインダ体系の収穫調整作業を延作業時間で比較すると、前者は8時間であるが、後者は19.0～20.4時間であり、自脱コンバインの約2.5倍を必要とした。これはバインダ体系では自脱コンバイン体系に比べ脱穀時間と作業機の後片付けに多くの労力を要したためであり、生産コスト面では省力的な自脱コンバイン体系の方がかなり有利と考えられる。

ハトムギ栽培における大・中型機を中心とした自脱コンバイン体系のは場作業時間は、供試面積及び供試機械によってもかなり差異がある。埼玉県農試⁽⁴⁾では30aほ場で10a当たり14.5時間、作業工程別では移植が31%、収穫21%、雑草防除15%、育苗12%であった。特に人力作業を要する工程の改善が必要であると指摘している。茨城県農試⁽⁶⁾では10aほ場において小型機を主体とした体系で試験を行い延労働時間は50時間であったとし、更に省力化するためには移植精度の向上、湿潤状態でも雑草を抑える除草体系、収穫物の省力的乾燥技術の確立等が必要であるとしている。本試験では10aほ場において小～大型機械を利用した作業体系で17.5時間の延作業時間を要し、上記2例の中間であった。また、1983年の作業工程別の作業時間は、育苗が27%、収穫が24%、移植が11%、除草が10%の所要労力であり、順序はやゝ異なるが埼玉県農試の場合と類似した傾向を示した。なお、育苗では初期に人力かん水を行ったため、多労になったものと考えられる。これから、ハトムギ栽培の省力化は、特に移植精度の向上による補植作業の労力節減、除草剤による完全雑草防除体系、育苗のプールかん水方式等に

よる肥培管理作業の改善が今後重要であると考えられる。

摘 要

1 ハトムギの栽培条件と収穫作業性能並びに機械化栽培体系について検討を加えた。

2 収穫作業を効率的に行うためにはハトムギの稈長は150cm以下が好ましく、この条件に適した品種の導入又は栽培法の検討が必要であると考えた。

3 自脱コンバイン収穫では損傷粒の発生及び穀粒損失が多いため、収穫機械の改善並びに品種面からは脱粒性の改良が必要であることを指摘した。

4 中～大型機利用のハトムギ栽培における10a当たり延作業時間は自脱コンバイン収穫体系では約20時間、バインダ収穫体系は約35時間であった。

5 ハトムギ栽培の省力化のためには育苗、補植、除草等の人力作業を少なくする作業体系の検討が必要と考えられた。

引用文献

1. 石田喜久男, 氏平洋二, 1982, ハトムギ品種の特性調査, 農及園, 57(3), 97～99.
2. 農業生産工学研究会, 1981, ハトムギ栽培法に関する試験成績概要(第2年度), 1～162.
3. _____, 1982, _____ (第3年度), 1～195.
4. _____, 1983, _____ (第4年度), 1～138.
5. _____, 1984, _____ (第5年度), 1～120.
6. 農林水産省農業研究センター, 1983, 関東東海地域農業試験研究推進会議資料—転換畑作部会—

Mechanized Cultivation of Job's Tears (*Coix lacryma-jobi-L*) in Paddy Field

Michinori TAKAMATSU, Yoshiki TANEDA and Yoshisato OTAKE

Summary

In order to set up the mechanized cultivation system for Job's tears, a system employing medium-sized machines was evaluated. Especially, a special emphasis was placed on the harvesting practice, the most bottleneck in the mechanization of Job's tears production. This is because in Japan we have not developed an appropriate combine harvester for this plant yet. The system tested was composed mainly of a 66HP tractor for plowing and harrowing, a double-row rice transplanter for transplanting, a double-row self-feeding combine harvester, which is originally used for rice harvest, and others.

1. As Job's tears has higher culm than rice plants, it sometimes caused threshing trouble at harvest by the self-feeding combine. The critical height of the culm for an efficient harvesting was estimated at 150 cm. To solve the threshing trouble, screening for the short-statured varieties was thought to be required in keeping pace with cultural study to reduce the culm length.

2. Harvesting with the combine resulted in lots of damaged grain as well as grain losses, indicating that the improvement of the combine and screening trial for pod-shattering resistance and ripening uniformity of Job's tears varieties were essential.

3. In the Job's tears production, the medium-sized machines system costed in total 20 hours, while the conventional system, which differs from the medium-sized one in harvesting practice, reaped by a reaperbinder and threshed a few days later by a small sized thresher, costed 35 hours.

4. For the further reduction of working hours for the mechanized cultivation and harvest of Job's tears, hand works required for the raising of seedling, complementary planting, weeding and others should be cut more or less.