

[成果情報名]青切りタマネギ用の全自動根葉切り機

[要約]未乾燥タマネギの葉と根を全自動で切断できる電動2レーン式の調製機である。タマネギの平均茎葉重 51g/個、処理流量 3,735 個/時の条件での傷玉率は1%、適切り率は94%で、2人組・定置利用時の作業能率(10.2人・時/10a)は慣行手作業の約4.6倍である。

[キーワード]タマネギ、全自動、葉切り、根切り、調製

[担当]企画・営農部門

[代表連絡先]電話 087-814-7312

[研究所名]香川県農業試験場

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

暖地のタマネギ産地では、掘取り後の葉切り・根切りが依然として手作業で行われている。このうち、青切り出荷体系や、乾燥工程の前に葉切り・根切りを行う作業体系の現場では、特に作業が短期に集中するため、調製作業の機械化、省力化が強く望まれている。

そこで、茎葉部に青味が残る未乾燥タマネギの葉と根を連続して全自動で切断できる調製機を開発し、暖地のタマネギ生産における省力収穫・調製体系の確立に資する。

[成果の内容・特徴]

1. 本機は、定量供給コンベア、茎葉切断部および根切断部から構成される電動2レーン式の全自動根葉切り機である。掘り取ったタマネギを定量供給コンベアのホッパに一括投入すれば、葉切り・根切りを全自動で連続して行うことができる(図1)。
2. 機体寸法、重量は軽トラックに積載できる大きさであり、屋内などでの定置利用のほか、軽トラックや運搬車などの荷台に搭載すれば、圃場の中で移動しながら作業することも可能である(図1)。
3. 茎葉切断部では、タマネギの茎葉を搬送螺旋ロールで巻込むことによりタマネギの姿勢を下向きに自動整列させて茎葉を切断し、また、根切断部では根を巻込みロールで巻込むことにより上向きに整列させて切断するため、大きさの異なるタマネギに対しても茎葉や根の切断長を設定どおり安定して切断することができる(図2)。
4. 本機の作業精度は、茎葉の重量に比例し、処理流量に反比例する傾向があるが、平均茎葉重 51g/個、処理流量 3,735 個/時の条件では、切断ミスが5%、傷玉率が約1%、適切り率は94%である(表1)。また、連続運転での処理能力は約5,600個/時が可能で、これはハサミを使った手作業での一般的な処理速度(800個/時)の約7倍である。
5. 本機の作業能率は、2人組作業(投入部1、排出部1)での定置利用時が10.2人・時/10a、3人組作業(投入部1、排出部1、軽トラックの運転など1)での移動利用時が18.0人・時/10aで、慣行手作業の作業能率46.9人・時/10aの2.6~4.6倍である(表2)。
6. 本機や既存の歩行型収穫機などを含めた掘取~調製~搬出に至る収穫・調製作業能率は、本機を移動利用した場合で24.3人時/10a、さらに、歩行型ピッカーを利用して本機を定置利用した場合は20.6人時/10aとなり、根葉切りを手作業で行う慣行の収穫・調製体系に対し作業時間の大幅な短縮が可能である(表2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本機は、乾燥施設や吊り小屋にて乾燥工程を経たタマネギには使用できない。
2. 本機の作業精度はタマネギの性状に大きく左右され、根の長さは概ね4cm以上必要であるほか、残存茎葉はなるべく多いことが望ましい。また、極端な偏平球や縦長球は切断精度が低下したり、果肉が特に軟らかい品種では傷の発生が多くなるので注意する。
3. 茎葉切断部へ複数のタマネギが同時に投入されると作業精度が低下するため、タマネギの大きさや茎葉の状態によって、適宜、供給コンベアの角度を調整して使用する。

[具体的データ]



全長・全幅・全高	1,940 × 1,480 × 1,500 mm
質量	331 kg
処理レーン数	2
駆動源	AC100V
利用形態	定置利用および移動利用式
発電機容量	2.0kVA(移動利用時のみ使用)
タマネギ整列方式	螺旋ロールによる巻込式
切断方式	一對の円盤状ナイフ

注) 主要寸法、質量には供給コンベアを含む

図1 開発した全自動根葉切り機と主要諸元(左図は移動利用時のようす)

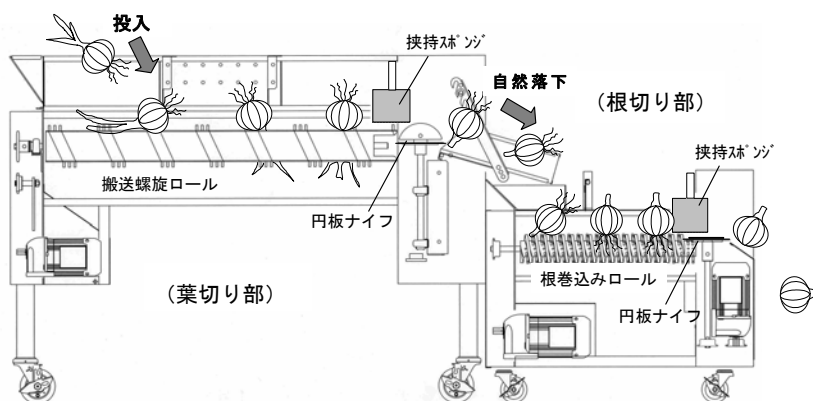


図2 葉切り、根切り機構の模式図

表1 開発機の作業精度

品 種	供試タマネギの概要					調製精度 %				処理量 個/時	
	茎葉長 cm	茎葉重 g	根長 mm	球径(SD) mm	球形指数 球高/球径	切断ミス		傷玉			適切り率 (合格率)
						茎葉	根	首切り	肩傷等		
北もみじ2000	24	51	96	81(6)	0.98	2	3	1	0	94	3,735
もみじ3号	25	19	43	76(5)	0.99	2	4	5	0	90	4,504
	15	10	10			2	10	7	0	81	5,618

注1) 切断ミスの基準は「残茎葉長5cm以上」、「残根長1cm以上の根が3本以上」とし、茎葉と根の両方が切断ミスの個体は葉の切断ミスに含めた。傷玉のうち「首切り」は根切り時に誤って茎葉を切断したもの。傷玉と切断ミスが重複する個体は傷玉に含めた。

注2) 「もみじ3号」は歩行型収穫機で、「北もみじ2000」は手掘りし、いずれも掘取った当日に供試した。「北もみじ2000」の試験は移動利用方式とし

表2 開発機の利用形態と掘取・調製・搬出に係る作業能率、労働強度

利用形態	ほ場内作業			ほ場外作業 積込・搬出 (軽トラック) 3.3(強)	合計(同比率)
	掘取(歩行型収穫機) 3.0(中)	調製・収集(開発機・軽トラ) 18.0(軽~中)	収集(歩行型ピッカー) 4.1(中)		
定置利用					20.6(39)
移動利用					24.3(46)
手作業(慣行)		調製・収集(はさみ) 46.9(軽)			53.2(100)

注1) 表中セルの上段は、作業名(使用機具名)、下段は作業能率(心拍指数による労働強度の区分(1983鶴崎))を表す。

注2) 各作業時の作業人員は、歩行型収穫機、歩行型ピッカーが各1名、開発機は定置利用時が2名(投入1、排出1)、移動利用時が3名(投入1、排出1、軽トラック運転と残渣除去等1)、手作業による調製・収集が6名、積込・搬出が3名、で実施した。

(西村融典)

[その他]

研究課題名：暖地における青切り出荷用タマネギの高能率調製装置の開発

予算区分：実用技術

研究期間：2010～2012年度

研究担当者：西村融典、山浦浩二、西澤准一(株式会社ニシザワ)、島孝広(株式会社ニシザワ)、合田守夫((株)合田農園)、内藤和男((株)和田オートマックス)、糸川桂市(香川県西讃農業改良普及センター)、金場香織(香川県西讃農業改良普及センター)

発表論文等：西村ら「玉ねぎ類の根切断機」特許出願 2011年10月6日(第221445号)