

[普及事項]

成果情報名：エダマメ粗選別機の開発

研究機関名 農業試験場企画経営室スマート農業チーム
担当者 齋藤雅憲・石川祐介・他4名

[要約]

エダマメ粗選別機は、供給部、風力選別部、くず落とし部、枝選別部、形状選別部から構成される選別機で、作業人数と能率は1～2人で94～517kg/hであった。また、流量や良品割合の違いによる選別率の低下は小さく、高精度な選別が可能であった。1人1時間当たりの良品選別重量は、85.1～170.1kg/(人×h)と試算され、慣行と同等から約2倍であった。

[キーワード]

エダマメ・選別作業・粗選別機・高精度・高能率

[普及対象範囲]

県内エダマメ生産者

[ねらい]

本県のエダマメ栽培の選別作業では、収穫・脱莢した莢から洗浄・脱水により、小さな土塊などの夾雑物を除去し、その後、粗選別工程で揺動粗選別機を用いて未熟莢や1粒莢を除去している。その際、茎葉や大きな土塊などの夾雑物の除去は手作業で行われており、作業能率が低く手間がかかるという課題を抱えている。

そこで、粗選別作業の高能率化と高精度化による作業改善を目指し、農業機械メーカーと共同でエダマメ粗選別機(以下、粗選機)に関する実証研究を行い、性能評価を行った。

[成果の内容及び特徴]

- 1 開発した粗選機は、未熟莢や茎葉、土塊を除去対象とし、供給部、風力選別部、くず落とし部、枝選別部、形状選別部から構成される(図1、表1)。特に、形状選別部は可変V溝スリットの隙間調整により、品種などによる莢厚の変化に対応させる機構を有する。
- 2 粗選機による粗選別の作業人数と作業能率(流量)は1～2人で94～517kg/hであった。粗選機は、供給部と形状選別部が一体で流量を可変できることから1人での作業が可能であり、能率は既存機と同程度で、作業人数に関わらず高能率であった(表2)。また、流量を調整した際の粗選機の良品選別率と不良品選別率の低下は既存機と同等で小さかった(表2)。
- 3 粗選機と既存機の良品選別率はそれぞれ93.2～95.8%、91.0～95.3%で同程度であったが、粗選機の不良品選別率は95.5～96.4%で既存機に比べ高く、供給時の良品割合に関わらず高精度であった(表2)。
- 4 粗選機を用いて、選別対象の良品・不良品が300kg・200kg、作業人数が1～2人、流量が300kg/hの場合の作業時間は1.67hで、1人1時間当たりの良品選別重量は85.1～170.1kg/(人×h)と試算され、既存機83.8kg/(人×h)と同等から約2倍であった(表3)。このことから、粗選機では作業人数を削減しても、精度を維持したまま良品選別重量を増加させることが可能であると考えられた。

[成果の活用上の留意点]

- 1 試験は、2023～2025年に秋田農試(秋田市)と現地(鹿角市、横手市)で行った。
- 2 粗選機は、(株)クボタから2025年に「えだまめ粗選別機」(KEDS-1R型)として市販化されている(価格(税込み):2,695,000円)。
- 3 目標品質・出荷量に合わせてエダマメの供給量(流量)と機械設定を調整し、既存機を含めた他の機器との接続は、ベルトコンベアなどを用いてインライン化することが望ましい。

[具体的なデータ等]



図1 エダマメ粗選別機(上:全体、下:形状選別部)

表1 エダマメ粗選別機の主要諸元

機体寸法	全長	(mm)	3906
	全幅	(mm)	1091
	全高	(mm)	1475
重量		(kg)	406
電源		(V)	三相200V
消費電力		(W)	700(50Hz時)
選別方式	風力選別、形状選別、傾斜コンベア		
適応品種	青豆・茶豆、黒豆系統(極早生~晩生)		
適応作物	英長・英厚	(mm)	英長90mm以内・英厚15mm以内
選別対象	一粒莢、未熟莢、莖葉、土塊、脱粒豆		
その他条件	・確実に脱莢されていること ・莖葉の混入が少ないこと		
作業能率(推奨)	(kg/h)	200~300(最大)	

表2 流量と選別前の良品割合を変化させた時の粗選別機の選別性能

機種	人数	流量調整			良品割合調整		
		流量	良品選別率 (最小~最大)	不良品選別率 (最小~最大)	選別前 良品割合	良品選別率	不良品選別率
	(人)	(kg/h)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
粗選機	1~2	94~517	99.6	96.4	67	93.2	95.5
			(99.4~99.8)	(95.6~97.1)	44	95.8	96.4
既存機	2	123~657	99.6	97.2	65	95.3	89.2
			(99.5~99.9)	(94.3~100.0)	45	91.0	91.0

注1 粗選機: KEDS-1R型(K社)、既存機: 供給機(GFTM-1型(M1社))+揺動選別機(MES-250F型(M2社))。
 注2 粗選機の作業人数は流量に関わらず1~2人とし、既存機の作業人数は2人(供給機1人、揺動選別機1人)とした。
 注3 良品選別率(%)は、(良品側に選別された良品重)/(全良品重)×100。
 注4 不良品選別率(%)は、(不良品側に選別された不良品重)/(全不良品重)×100。

表3 選別重量と良品選別重量の試算

機種	選別対象		人数	流量	粗選後(良品側)		作業時間	1人1時間当たりの選別重量	1人1時間当たりの良品選別重量
	良品	不良品			良品	不良品			
	(kg)		(人)	(kg/h)	(kg)		(h)	(kg/(人×h))	(kg/(人×h))
粗選機	300	200	1	300	284	8	1.67	175.0	170.1
			2					87.5	85.1
既存機	300	200	2	300	279	20	1.67	89.8	83.8

注1 粗選機: KEDS-1R型(K社)、既存機: 供給機(GFTM-1型(M1社))またはGSH-1型(M1社))+揺動選別機(GS-5SPL型(M1社))またはMES-250F型(M2社))の使用を想定した。
 注2 粗選機の作業人数は流量に関わらず1人または2人とし、既存機の作業人数は2人(供給機1人、揺動選別機1人)とした。
 注3 良品選別率(%)は、(良品側に選別された良品重)/(全良品重)×100。
 注4 不良品選別率(%)は、(不良品側に選別された不良品重)/(全不良品重)×100。

[その他]

研究課題名: 大規模水田作におけるスマート農業技術を活用した労働および土地生産性向上技術の確立、新型エダマメ選別機の現地導入に向けた作業性調査
 研究期間: 令和4年度~令和7年度
 予算区分: 県単、受託(システム化研究会)
 掲載誌等: 第83回農業食料工学会年次大会講演要旨集(2025)、P. 192(7-6)