

ТЕХНОЛОГИИ ЗА МЕХАНИЗИРАНО ПРИБИРАНЕ НА СУСАМ В БЪЛГАРИЯ

TECHNOLOGIES FOR MECHANIZED HARVESTING OF SESAME IN BULGARIA ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКИ КУНЖУТА В БОЛГАРИИ

Доц. д-р инж. Ишпеков С.¹, доц. д-р инж. Петров П.¹,
доц. д-р инж. Трифонов А.¹, доц. д-р инж. Колев Б.².
Катедра Механизация на земеделието, Аграрен университет – Пловдив, България;¹
Катедра Земеделска техника, Русенски Университет "Ангел Кънчев" България².
sishpekov@abv.bg

Ass. prof. eng. Ishpekov S.¹, ass. prof. eng. Petrov P.¹,
ass. prof. eng. Trifonov A.¹, ass. prof. eng. Kolev B.²
Department of Agricultural Mechanization, Agricultural University - Plovdiv, Bulgaria¹
Department of Agricultural Technique, Rousse University, "Angel Kuntchev", Bulgaria².
sishpekov@abv.bg

Abstract: A comparison has been made of four technologies for mechanized sesame harvesting in conditions of Bulgaria. The first is one-stage harvesting with grain harvester. The second is two- stages whole-plant harvesting. The third is two- stages harvesting where the first stage is collecting the sesame capsules and the second - threshing the capsules after draying. The last technology is one - stage seeds harvesting while the plants are "on roots". The first technology has been recommended for large and flat fields. The third technology has been the most suitable for production of seeds. The fourth technology is suitable for small-size fields. For such conditions has been elaborated a prototype which harvests sesame at a humidity which is twice times higher than the optimal for grain harvester and at several times less consumption of energy.

Keywords: SESAME, HARVESTING, MECHANIZATION, TECHNOLOGY

1. Увод

Технологичните операции за отглеждането на сусам позволяват механизирани с конвенционална техника. Не може да се твърди същото и за прибирането, затова 96 % от сусамата в света се прибира ръчно.

В рамките на договор ДДВУ 02/88 на Аграрния университет - Пловдив с Фонд "Научни Изследвания" са разработени и изпитани следните технологични варианти за механизирани прибиране на сусам от неразпиляващи семената си генотипове [2]:

- Първи - еднофазно прибиране със зърнокомбайн;
- Втори - двуфазно цялорастително прибиране. През първата фаза се окосяват растенията, а след тяхното изсушаване се извършва втората фаза - овършаване на стъблата;
- Трети - двуфазно прибиране на кутийки. През първата фаза се прибират кутийките от растенията, докато са „на корен“, а през втората се овършават след изсушаване;
- Четвърти - директно прибиране на зърното със специализирани машини, докато растенията са "на корен".

Целта на изследването е обзор на показателите за разработените технологични варианти за механизирани прибиране на сусам в България.

2. Резултати

2.1. Показатели на първи технологичен вариант - еднофазно прибиране със зърнокомбайн

При влажност на зърното 14,8 % те са:

- Загуби от жътварката 17 - 22 %;
- Механично повреждане от вършачката 23 - 50 %;
- Кълняемост на прибраните семена 40 – 56 %.

При влажност на зърното под 10 % нарастват загубите от жътварката, а при влажност над 10 % - от вършачката. Когато влажността на зърното е над 10 % се получава значително механично повреждане на зърното, което понижава неговата кълняемост, а овършаната смес се омазнява. Затова прибраното зърно залепва по стените на бункера, което затруднява негово разтоварване (Снимки 1 и 2), [5].



Снимка 1. Изследване на показателите на зърнокомбайн New Holland CX 8060 при прибиране на сусам в с. Крушево, Първомайско.

Този вариант е подходящ за механизирани прибиране на сусам, отглеждан на големи равнинни площи. Прибраното зърно се натоварва от комбайна в транспортен агрегат. Стъблата се надробяват от сечката на комбайна и се разхвърлят по полето за зелено торене или се натоварват в друг транспортен агрегат, за да се използват като суровина за биогориво.

Механизираното отглеждане и прибиране на сусам със зърнокомбайн е икономически ефективно при следните условия [1]:

- Площта превишава 530 дка;
- Средният добив е над 98 kg/дка;
- Загубите от прибирането са под 52 %.

Когато посочените условия не се постигат, са необходими други технически решения за механизирани прибиране на културата.



Снимка 2. Натоварване на сусам, прибран със зърнокомбайн John Deere в самосвално ремарке (Нова Загора, 2013 г).

2.2. Показатели на втори технологичен вариант - двуфазно цялорастенийно прибиране

През първата фаза растенията се окосяват с косачка и се връзват на снопи. През втората фаза след изсушаване се овършават снопите. За тяхното стационарно цялорастенийно овършаване се използва усъвършенствана вършачка за сухоплодни култури - МССЗК – разработена в Русенски Университет “Ангел Кънчев” (Снимка 3), [3]. Основните показатели на този вариант при влажност на зърното 6,1% са:

- Пропускателна способност 0,25 kg/s;
- Дял на овършаното зърно до 91,07 %;
- Чистота на овършаното зърно 92 - 94 %;
- Кълняемост на прибраните семена 65 - 85 %;
- Инсталирана мощност 1,1 kW.

Цялорастенийното прибиране има следните недостатъци:

- Ниска производителност;
- Работата е препоръчителна с тънкоствъблени генотипове.

Относителният разход на енергия е висок, но е десетократно по-малък, отколкото при директното прибиране със зърнокомбайн. Това се обяснява със значителното понижаване на енергията за овършаване на стъблата при изсушаване. Този технологичен вариант е подходящ за семепроизводство.



Снимка 3. Вършачка за сухоплодни култури - МССЗК, разработена в РУ “Ангел Кънчев”.

2.3. Показатели на третия технологичен вариант - двуфазно прибиране на кутийки

За разлика от втория вариант в случая се прибират само плодните кутийки (Снимки 4 и 5) и след изсушаване се овър-

шават с усъвършенстваната вършачка за сухоплодни култури - МССЗК (Снимка 3), [4].



Снимка 4. Прототип за прибиране на сусамови кутийки чрез очесване, разработен в катедра Механизация при Аграрен Университет - Пловдив.



(а)



(б)

Снимки 5. Преди (а) и след (б) прибиране на кутийките на сусам с прототипа, разработен в катедра Механизация при Аграрен Университет - Пловдив.

Основните технологични показатели на третия вариант [2] са:

- Прибират се до 87,8 % от кутийките. Около 8 % от кутийките, разположени на върха на растенията са незрели и затова не е необходимо да се прибират;

- Приложено въздействие за очесване на кутийките е ударно и насочено отдолу – нагоре. То причинява освобождаване на семената при голяма част от кутийките, въпреки че са затворени. Това налага замяна на направлението на въздействието върху кутийките със странично.

Този вариант е подходящ за двуфазно механизано прибиране на сусам на маломерни площи.

2.4. Показатели на четвъртия технологичен вариант - директно прибиране на семената докато растенията са на корен.

Той е изпитан чрез прототип на машина за директно прибиране на сусам, разработен в катедра Механизация на АУ-

Пловдив (Снимки 6), [2]. С този вариант и прототип се прибира до 73,4 % от зърното, докато при паралелното ръчно прибиране е събрано 69,1 %.

Този технологичен вариант е подходящ за региони с влажен климат по време на прибиране на сусама, както е в България. Той е перспективен за маломерни площи, защото прототипът, с който се провежда **прибирането** е с малки маса и размери и ниска цена. Той позволява прибиране на сусама при влажност зърното, която е двукратно по-голяма от препоръчителната за прибиране със зърнокомбайн. Това е вариантът с най-малката енергоемкост спрямо изпитаните.



(а)



(б)

Снимки 6. Изпитване за функционална годност на прототип на машина за директно прибиране на сусам, разработен в катедра Механизация на АУ-Пловдив
(а) – по време на прибиране; (б) – след прибиране

3. Заключение

За механизирание на прибирането на сусам са изпитани четири технологични варианта. Всеки един от тях има своите предимства в зависимост от големината и релефа на площите, а също според производственото предназначение на продукцията. За прибиране на големи и равнинни площи се препоръчва използването на универсален зърнокомбайн, а за маломерни площи - специализирани, малки и евтини машини. Те са разработени на етап "експериментални прототипи" и са изпитани за функционална годност. Разработените прототипи постигат подобри качествени показатели от зърнокомбайна, както по отношение на разпиляването на семена, така и по отношение на тяхното механично повреждане. Директното прибиране на сусам с разработения прототип е възможно при двукратно по-висока влажност на зърното, отколкото е препоръчаната за прибиране със зърнокомбайн и протича при неколккратно по-малък разход на енергия.

4. Литература

1. Ишпекоев С, Петров П., Трифонов А., Георгиев М. Технико-икономически показатели на операциите за механизирано отглеждане и прибиране на сусам със зърнокомбайн. Сп. "Механизация на земеделието", година LX, бр. 1/2014, ISSN 0861-9638;
2. Ишпекоев С, Петров П., Трифонов А. Създаване на сортове, техника и технология за механизирано производство на сусам като алтернатива на тютюнопроизводството в България. Три годишен договорът е ДДВУ 02/88 с фонд "Научни Изследвания" към МОН, 2010-2014 г;
3. Кенанска А., Борисов Б., Колев Б. Метод и устройство за овършаване на сусам. International scientific and technical conference. Varna, 19-20 June 2014;
4. Колев Б., Ст. Ишпекоев, Ст. Стаматов. Механизирано овършаване на семенни кутийки от сусам. сп. Селскостопанска техника, бр. 3, 2012, ISSN 0037-1718, София;
5. Трифонов А., Петров П., Ишпекоев С., Георгиев С., Стаматов С., Дешев М. Прибиране на сусам със зърнокомбайн в условията на България. Международна научна и техническа конференция, Варна, 20-21 юни, 2013. Международно научно и научно-приложно списание Механизация на земеделието, бр. 4, 2013 ISSN 0861-9638, София.

Изследванията са финансирани от договор ДДВУ 02/88 с Фонд „Научни изследвания“ към Министерството на образованието и науката.