

## Възможност за механизирано прибиране на сусам

Албена Кенанска

**Sesame - the possibility of mechanized harvesting:** *In the following are presented possible methods and equipment for mechanized harvesting and threshing of sesame. Proposed are new technical solutions suitable for the conditions of Bulgaria, their advantages and disadvantages. Indicated are requirements and criteria to the machines for harvesting and threshing of sesame.*

**Key words:** *sesame, seeds, agricultural requirements, mechanized harvesting, threshing.*

### ВЪВЕДЕНИЕ

Сусамът (*Sesamum indicum L.*) е едногодишно тревисто растение от семейство Сусамови, достигащо на височина до 0,5...1,0 m, с издължени, по-широки в средата листа, дълги от 4 до 14 cm. Стеблата в основата са с дебелина най-често в диапазон 10...30 mm. Плодът на растението представлява шушулка с форма на елипсоид с 2...4 камери, всяка съдържаща около 20 семена

Съществуват сортове със саморазпукащи се семенни кутийки и с неразпукащи се семенни кутийки.

При първите механизираното прибиране е съпроводено с огромни загуби на пълноценни семена вследствие на разпиляване. При вторите проблемът е в ефективното и качествено отделяне на семената от кутийките. В периода на зрялост и готовност за отделяне на семената, семенните кутийки са изсъхнали, втвърдили са се, добили са типична дървовидна структура и съпротивлението на разрушаване е много голямо. Всяко непремерено приложено усилие за разрушаване на кутийката води до частично или пълно унищожаване на семената, както и до загуба на кълняемост.

Прилагат се различни технологии за прибиране на културата. При една от тях растенията се окосяват ръчно или механизирано. Пренасянето им до пункта за последваща обработка се извършва с платница или чували, за да се избегнат загубите от разпилени свободни семена. След това се изсушават и овършават.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

**Агротехнически изисквания и методи на прибиране.** При определяне на момента на прибиране на семената се подхожда конкретно за всеки посев, като се изхожда от степента на зрялост, особеностите на дадения сорт, прилаганата технология на прибиране, климатичните и редица други фактори. Беритбената зрялост на семената се характеризира със следните най-общи белези: семенните кутийки са подсъхнали и част от тях са разпукани, листата са подгорели, семената са добили типична за сорта едрина, форма, якост, оцветяване.

Възможни са следните методи на прибиране:

1. Жътва със сърп, връзване на снопчета и формиране на пирамиди на полето за доизсъхване и доузряване; след разпукване на кутийките - обръщане върху платнище и събиране на семената;

2. Прибиране на семената със специализирана машина без окосяване на растенията;

3. Еднофазно прибиране с преустроен зърнокомбайн;

4. Окосяване и транспортиране до пунктове с подходящи условия за досушаване и доузряване; машинно отделяне на семенните кутийки; овършаване със специализирана вършачка – изисква сортове с неразпукащи се семенни кутийки.

Предевяваните агротехнически изисквания при семедобиване са: загуби на неовършани пълноценни семена не повече от 1,0 %, загуби на свободни семена в сламата не повече от 0,5 %, загуби от счупени семена не повече от 1,0 %, загуби в примесите не повече от 3,0 % и степен на овършаване  $\geq 95$  % [2].

Основен критерий за начало на прибирането на семенниците е влажността им. За ограничаване на загубите от разпилени семена при механизираното прибиране повечето семенници се окосяват в периода, когато влажността им е в границите 45...50 %, т.е. във вощъчна зрялост на семената.



Фиг.1. Сусамов посев към края на вегетационния период

На практика началото на прибирането на семенниците се определя по характерния цвят на репродуктивните органи. Към прибиране се пристъпва, когато около 15...25 % от плодните кутийки са потъмнели. Характерна биологична особеност на сусама, неблагоприятна при прибирането му, е неедновременното узряване на плодните кутийки от основата към върха.

Прибирането, което у нас се практикува, е по първия метод и става през втората половина на септември, когато долните няколко кутийки по стъблото станат зеленикавокафяви, но не са още напълно отворени, семената са добили характерния за сорта цвят и големина, а долните листа пожълтяват и започват да опадват. Не се очаква пълното узряване на всички плодни кутийки, тъй като тогава най-долните (и най-ценните) се разпукуват и се губят много семена.

Растенията се изрязват ръчно със сърп, връзват се на малки снопчета и се нареждат на пирамиди на полето или на площадка, за да изсъхнат (фиг.2). След 15...20 дни се обръщат надолу и се изтръскват върху брезентено платнище или полиетиленово фолио.



Фиг.2. Естествено сушене на снопчета сусам у нас

В САЩ прибирането на сусама се извършва по третия метод – еднофазно прибиране с преустроен зърнокомбайн. Загубите при тях надвишават 20 % и се приемат за нормални.

В България също са провеждани опити за пряко комбайниране на сусам с конвенционален комбайн от Аграрен университет гр. Пловдив съвместно с Института по растителни и генетични ресурси гр. Садово [1]. Резултатите обаче показват, че общите загуби на семена от комбайна се колебаят в границите на 17-22 %. Механичното овършаване намалява кълняемостта на семената от 20 до 50 %. Заключение е, че

конвенционалният зърнокомбайн не постига агротехническите изисквания за загуби и за механично повреждане на семената при прибирането на сусам в условията на България.

Механизирано прибиране на сусам със зърнокомбайн е ефективно при големи площи - превишаващи 530 дка и среден добив над 98 kg/дка [1].

По втория и четвъртия метод в България текат експерименти със специално проектирани и разработени машини в катедра "Механизация на земеделието" на Аграрния университет – Пловдив и в катедра "Земеделска техника" на Русенския университет.

По втория метод – директно прибиране на семената без окосяване на растенията (т.е. на корен) са проведени експерименти, чрез които е тестван прототип на специализирана машина за директно прибиране на сусам, разработена в катедра "Механизация на земеделието" на Аграрен университет гр. Пловдив. С този вариант и прототип се прибира до 73,4 % от семената, докато при паралелното ръчно се събират едва 69,1 %.



*Фиг.3. Прототип на машина за очесване на сусамени кутийки, разработена в Аграрен университет гр. Пловдив*

Този технологичен вариант е подходящ за региони с по-влажен климат по време на прибиране на сусама, какъвто е в България. Той е перспективен за маломерни площи, защото прототипът, с който се провежда прибирането е с малка маса и размери и ниска цена. Той позволява прибиране на сусама при влажност на семената двукратно по-висока от препоръчителната за прибиране със зърнокомбайн [2].

При четвъртия вариант са изпитани две възможности на усъвършенстваната специализирана машина, разработена в катедра "Земеделска техника" на Русенски университет – овършаване само на семенни кутийки и овършаване на цели растения.

При първата възможност – двуфазно прибиране на кутийки – прибират се само плодните кутийки и след изсушаване се овършават с усъвършенстваната вършачка. Основни технологични показатели са: прибират се до 87,8 % от кутийките; около 8 % от кутийките, разположени на върха на растенията са незрели и практически семената в тях са непълноценни, което обезмисля тяхното прибиране и последващо овършаване; максимален дял на овършаните семена 91 %, минимално намаляване на кълняемостта на семената от 0,2 %, което е в границите на грешката и максимална стойност на обобщения показател 9,98. В същия режим се наблюдава най-голям дял на примесите в овършаната маса от 43,63 % [3].



Фиг.4. Специализирана вършачка, разработена в катедра "Земеделска техника" на Русенски университет

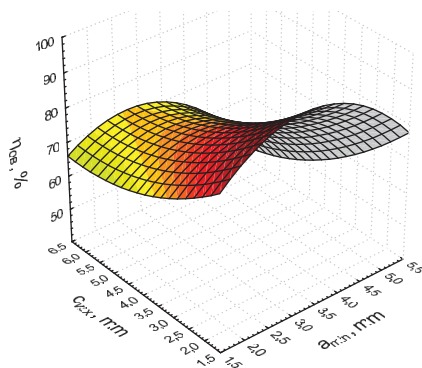
Този вариант е подходящ за двуфазно механизирано прибиране на сусам за маломерни площи.

При втората възможност – двуфазно цялорастенийно прибиране – през първата фаза растенията се окосяват с косачка и се връзват на снопи. През втората фаза, след изсушаване се овършават снопите. Основни технологични показатели са: овършани семена – до 91,07 %, чистота на овършаното зърно 92-94 %, кълняемост на прибраните семена - до 85 %.

Обработката на прибраната част от растенията заедно със семенните кутийки включва овършаване, сепариране на овършаната маса, почистване на семената. Най-добре е всички операции да се извършват едновременно, в една машина. Отлагането на операциите във времето или прекъсването между тях води до неоправдано увеличаване на загубите и намаляване кълняемостта на семената.

Резултатите от опитите, проведени в катедра "Земеделска техника" на Русенския университет, за овършаване на сусам от сорт *Виктория* и линии сусам *A9, D10, D11, D12 и D13* в процес на изпитване, с неразпукващи се кутийки селектиран в ИРГР – Садово, са обнадеждаващи [3]. Овършаните семена надхвърлят 91 %, а загубите от неовършани са основно непълноценни семена от кутийките към върха на растението. Усъвършенстването на технологията и устройството за овършаване позволи добиването на качествени семена близко до биологичния добив – 200...300 kg/дка.

Този вариант е изключително подходящ за семепроизводство, както и за двуфазно прибиране на сусам за малки и средни стопанства, каквито са повечето земеделски стопанства в България.



Фиг.5. Графика на дела на овършаните семена  $\eta_{ov} = f(c_{uzx}, a_{min})$  със специализираната вършачка на РУ „Ангел Кънчев”

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За бъдещото ефективно механизирание на процесите по прибиране и овършаване на сусама са подходящи сортове с неразпукващи се семенни кутийки.

От анализа на възможните за реализиране методи на прибиране и предварителните опити става ясно, че за качествено механизирано семедобиване е необходимо познаване на физико-механичните характеристики на отделните фракции от овършаната смес като например масата на  $1 \text{ m}^3$  преди и след обработка в kg, масата на  $1 \text{ m}^3$  слама и плява в kg, масата на  $1 \text{ m}^3$  семена в kg, силата за отделяне (откъсване) на семенна кутийка в N в зависимост от посоката на удара, каквито резултати вече има от лабораторни изследване в АУ – Пловдив [4].

На земеделските производители се препоръчва отглеждането на сусам от селектирани в ИРГР – Садово сортове, подходящи за условията на нашата страната.

С нарастването на средногодишните температури у нас, увеличаването на слънцегреенето и засушаването в продължителни периоди от време, сусамът се превръща в перспективна култура и като алтернатива на други по-непривлекателни вече култури, като същевременно носи много по-висок доход. За сравнение – разходите за отглеждане на декар сусам са около 250 лева, а приходите от реализирането на продукцията от сусамено семе надхвърлят 1000 лв. (цената на едро към октомври 2014 г. е 5,50 лв./kg семена).

### ЛИТЕРАТУРА

[1] Трифонов, А., Петров, П., Ишпеков, Ст., Георгиев, С., Стаматов, Ст., Дешев, М. Прибиране на сусам със зърнокомбайн в условията на България, 2013.

[2] Ишпеков, Ст., Петров, П., Трифонов, А., Колев, Б. Технологии за механизирано прибиране на сусам в България, 2015.

[3] Колев, Б., С. Ишпеков, С. Стаматов. Механизирано овършаване на семенни кутийки от сусам. //Селскостопанска техника, 2012, №3.

[4] Ишпеков, Ст., Стаматов, Ст., Трифонов, А. Показатели на ударно разрушаване на неразпукващи се сусамови кутийки, 2008.

### За контакти:

маг. инж. Албена Кенанска, редовен докторант в катедра “Земеделска техника”, Русенски университет “А. Кънчев”, тел.: 082/888 325, e-mail: akenanska@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.