FRI-8.121-1-AMT&ASVM-11

TECHNOLOGIES FOR THE USE OF RESIDUAL BIOMASS FROM THE PRODUCTION OF OIL ROSE IN BULGARIA

Assoc.Prof. Dimitar Kehayov, PhD
Department of Agricultural Machinery,
Agricultural University of Plovdiv, Bulgaria
Tel.: +359 32 654 419
E-mail: dkechajov@mail.bg

Ivan Zahariev, PhD Student
Department of Agricultural Machinery,
Agricultural University of Plovdiv, Bulgaria
Tel.: +359 32 654 419
E-mail: zaharievbgr@abv.bg

Ivan Mitkov, PhD
Department of Agricultural Machinery,
Agricultural University of Plovdiv, Bulgaria
Tel.: +359 32 654 419

Abstract: *Three technologies for harvesting residual plant biomass from damask rose after harvesting oil flawers are separated. Depending on the location and the size of the planted areas, it is appropriate to use one or the other technology. In order to avoid rotting processes of the crushed residual plant biomass from damask rose in the form of energy spikes, it is necessary to reach an air-dry condition prior to crushing operation. In order to limit and reduce the damage caused by Agrilus on plantations of damask rose, it is necessary to remove the cut biomass as quickly as possible from the field.*

Keywords: *damask rose, technology, energy.*

ВЪВЕДЕНИЕ

В Р.България се намира долина с най-подходящите условия за отглеждане на маслодайна роза. В нея се отглеждат масиви от маслодайна роза от дълбока древност и народът я е нарекъл Долината на розите. Заетите площи с маслодайна роза в Р.България към 2015 година (http://www.mzh.government.bg) са 39260 dka, като тенденцията е да се увеличават. От нея се оползотворяват само цветовете, без оставащата при контурната резитба листностъблена маса. Тя притежават голям енергиен и биологичен потенциал, който остава неизползван до момента. Анализът на площите и тенденциите за разширението им показват, че за 2015 година остатъчната биомаса след контурната резитба е около 20 000 t.

Технологиите за оползотворяване на остатъчната биомаса могат да се разделят на три подкатегории (Асенов, Видинова, 2007):

- технологии за прибирането и от полето;
- технологии за складирането и съхранението й;
- технологии за оползотворяването и като суровина за получаване на продукти за производство на енергия.

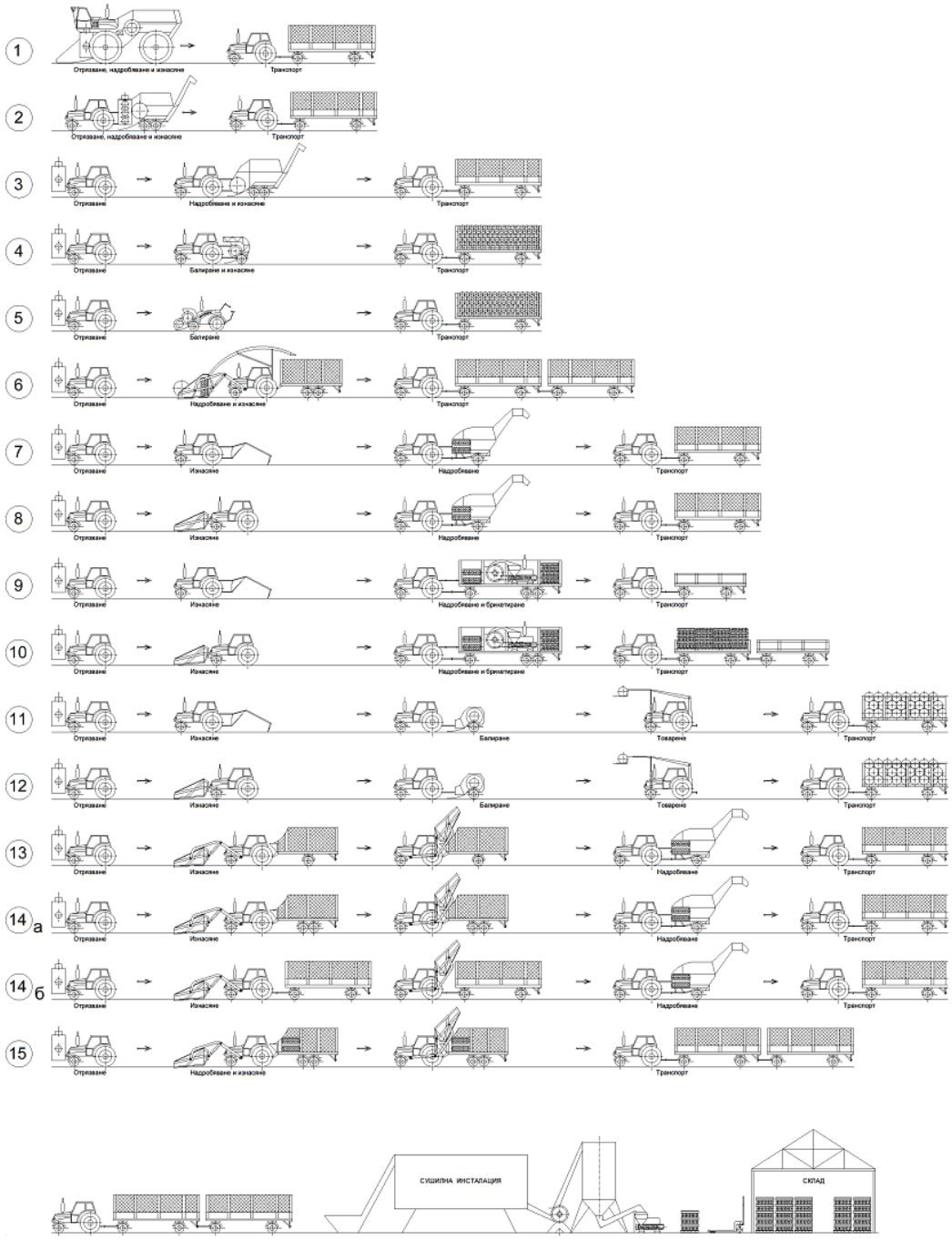
ИЗЛОЖЕНИЕ

Целта на настоящото изследване е да се определят технологиите за прибиране от полето на растителните остатъци от маслодайна роза при контурната резитба. За постигане на горната цел са разгледани публикации за технологии и машини за прибиране на растителни остатъци от различни култури, обходени са фирми производителки и/или вносителки на земеделска техника.

Остатъчната биомаса от маслодайни рози се състои от млади леторасти, многогодишни стъбла, листа, съцветия и бодливи шипове. За да може да бъде прибрана и оползотворена тя не трябва да бъде надробена и разхвърляна по полето. Необходимо е да се промени традиционната практика този продукт да се извлича или изнася от междуредията и изгаря. Като най-переспективна в настощия момент се явява възможността за оползотворяването на тази суровина, като възобновяем енергиен източник за производство на топлинна енергия.

Технологии за прибиране на остатъчната биомаса, генерирана при контурната резитба, след прибиране на маслодайните цветове.

На фиг.1 са показани технологиите с технологичните операции за прибиране от масива с маслодайни рози на остатъчната растителна биомаса.



Фиг.1. Технологии за прибиране на остатъци от маслодайна роза след контурна резитба

Първа технология: Директно прибиране на остатъчна растителна биомаса от маслодайна роза в състояние на енергийни трески. Технологията (Марков и др., 2007; Иванов и др., 2010) включва следните операции: *отрязване* (контурно отрязване и полагане в междуредията), *изнасяне* (изнасяне извън масивът от междуредията), *надробяване* (подбиране, едро на-

рязване във вид на енергийни трески и товарене в транспортно средство) и *транспорт* (транспортиране и разтоварване на площадка за сушене, съхранение и последващи операции).

Характерно за тази технология на прибиране е, че остатъчната биомаса от роза в състояние на енергийни трески е с голямо влагосъдържание. Необходимо е да се суши в пунктовете за разтоварване. В противен случай започват гниещи процеси и енергийните трески стават негодни за употреба. Има възможност остатъчна биомаса от маслодайна роза да достигне до въздушно сухо състояние преди да бъде надробена на енергийни трески. Съществуват два варианта в зависимост от местонахождението на остатъчната биомаса от роза по време на процеса съхнене на атмосферни условия:

В първия вариант биомасата се оставя да достигне до въздушно сухо състояние в междуредията на масивите, т.е. има известно време между операциите *отрязване* и *изнасяне.*

Във втория вариант биомасата се оставя да достигне до въздушно сухо състояние след изнасянето и на края на масивите или на междинните пътища, или на специално пригодена площадка, т.е. има известно време между операциите *изнасяне* и *надробяване*.

Необходимите машини за изпълнение на тази технология са:

Вариант 1.1. (фиг.1, ред №1) - за операциите *отрязване*, *изнасяне, надробяване* – Специализирана самоходна машина със саморазтоварващ се бункер, която извършва изброените операции едновременно. Обема на бункера на машината превишава значително необходимият обем за един участък с дължина 200 m; за операция *транспорт* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и високообемно ремарке.

Вариант 1.2. (фиг.1, ред №2) - за операциите *отрязване, изнасяне, надробяване* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и специализирана прикачна машина със саморазтоварващ се бункер, която извършва изброените операции едновременно. Обема на бункера на машината превишава значително необходимият обем за един участък с дължина 200 m; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и високообемно ремарке.

Вариант 1.3. (фиг.1, ред 3) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операции *изнасяне* и *надробяване* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и прикачен роторен раздробител със саморазтоварващ се бункер, който подбира и раздробява остатъчната растителна биомаса от маслодайна роза положена в междуредията. Обема на бункера на машината превишава значително необходимият обем за един участък с дължина 200 m; за операция *транспорт* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и високообемно ремарке.

Вариант 1.4. (фиг.1, ред 6) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операции *изнасяне* и *надробяване* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 с фронтално навесен подбиращ роторен раздробител, и прикачено едноосно саморазтоварващо се ремарке, пригодено за работа в междуредията на маслодайните рози. Обема на ремаркето превишава значително необходимият обем за един участък с дължина 200 m; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и високообемно ремарке.

Вариант 1.5. (фиг.1, ред 7) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операция *изнасяне* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и задно навесена машина за събиране и извлачване от междуредията на остатъчна растителна биомаса от маслодайна роза извън масива; за операция *надробяване* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и селажокомбайн КПИ-2,4 пригоден за работа с листностъблена маса от маслодайна роза; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и високообемно ремарке.

Вариант 1.6. (фиг.1, ред №8) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операция *изнасяне* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесена фронтално шейна с геометрични параметри, съобразени с агротехническите характеристики на насажденията и обема на остатъчната растителна биомаса от маслодайна роза след резитба; за операция *надробяване* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и селажокомбайн КПИ-2,4 пригоден за работа с листностъблена маса от маслодайна роза; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и високообемно ремарке.

Подвариантите - *фиг.1, ред №13, №14а и №14б* се различават от *ред №8.* по операция *изнасяне*. Там МТА се състои от трактор клас 1,4 с прикачено специализирано гребло, което загреба фронтално листностъблената маса положена в междуредията и я изсипва в прикачено ремарке. В *ред №13* ремаркето е специално едноосно, в *ред №14а* ремаркето е специално двуосно, а в *ред 14б* ремаркето е универсално двуосно и позволява транспортиране на по-дълги разстояния.

Тези варианти са ефективни и переспективни, защото ще се осъществи по-добро натоварване на силажокомбайна вследствие на предходното събиране на по-плътни купчини в края на масивите.

Вариант 1.7. (фиг.1,ред №15) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операции *изнасяне* и *надробяване* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и с прикачено специализирано гребло, което загребва фронтално листностъблената маса положена в междуредията и я изсипва в прикачено специализирано ремарке с монтиран роторен раздробител. В ремаркето листностъблената маса се раздробява във вид на енергийни трески. Обема на ремаркето превишава значително необходимият обем за един участък с дължина 200 m; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и високообемно ремарке.

Втора технология: Директно прибиране на остатъчна растителна биомаса от маслодайна роза под формата на бали

Технологията включва следните операции: *отрязване* (контурно отрязване и полагане в междуредията), *изнасяне* (изнасяне извън масивът от междуредията), *балиране*, *товарене* и *транспорт* (транспортиране и разтоварване на площадка за съхранение и последващи операции).

Тази технология трябва да се прилага, когато остатъчната растителна биомаса е с влажност под 20%. При по-висока влажност на балите, съхранението им е силно затруднено и дори невъзможно. Започват да се образуват гъбички и гниещи процеси.

Необходимите машини за изпълнение на тази технология са:

Вариант 2.1. (фиг.1, ред №4) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операции *изнасяне* и *балиране* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и сламопреса за кръгли бали с тегло на балата 25-35 kg. Сламопресата има специализирано отделение, в което се складират готовите бали до излизане на междинните пътища; за операция *товарене* – при тегло на балите около 20 -35 kg се допуска ръчно манипулиране; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и универсално ремарке.

Вариант 2.2. (фиг.1, ред №5) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операции *изнасяне* и *балиране* – самоходна сламопреса за кръгли бали с тегло на балата 20-25 kg. Когато балата е готова сламопресата я изнася извън реда и се връща; за операция *товарене* - при размер на балите около 20 -35 kg се допуска ръчно манипулиране; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и универсално ремарке.

Тази технология е подходяща за малки площи на силно наклонени терени с къси редове. За по-екстремни терени се използва сламопреса с верижна ходова система.

Разновидност на тази технология са *редове №3* и *№4*, където е вмъкната операция *изнасяне* между *отрязване* и *балиране*, и се изпълнява от отделна машина. Особеността тук е, че балиращата машина и трактора се движат извън масива и поради тази причина може да се използва балираща машина с по-големи габарити, респективно и бали с различни размери и форма. Остатъчната биомаса е изнесена и складирана в края на масивите или на междинните пътища.

От друга страна малките рулонни бали са подходящи за използване директно в стопанството без да се наложи допълнително раздробяване.

Вариант 2.3. (фиг.1, ред №11) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операция *изнасяне* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и задно навесена машина за събиране и извлачване от междуредията на остатъчна растителна биомаса от маслодайна роза извън масива; за операция *ба-*

лиране – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и прикачна сламопреса за кръгли бали с тегло на балата 50-60 кг и повече; за операция *товарене* – трактор клас 1,4 с монтирано устройство за челно товарене или челен товарач; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и универсално ремарке.

Вариант 2.4. (фиг.1, ред №12) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операция *изнасяне* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесена фронтално шейна с геометрични параметри, съобразени с агротехническите характеристики на насажденията и обема на остатъчната растителна биомаса от маслодайна роза след резитба; за операция *балиране* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и прикачна сламопреса за кръгли бали с тегло на балата 50-60 kg и повече; за операция *товарене* – трактор клас 1,4 с монтирано устройство за челно товарене или челен товарач; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и универсално ремарке.

Трета технология: Прибиране на остатъчна растителна биомаса от маслодайна роза под формата на пелети/брикети директно от полето (Енакиев Ю., 2012).

Технологията включва следните операции: *отрязване* (контурно отрязване и полагане в междуредията), *изнасяне* (изнасяне извън масивът от междуредията), *пелетиране/брикетиране* и *транспорт* (транспортиране и разтоварване на площадка за съхранение и последващи операции).

За получаване на пелети и брикети с добри механични качества е необходимо биомасата, от която ще се направят да бъде с определено влагосъдържание, и геометрични размери. Затова за тази технология на прибиране е характерно, операцията *пелетиране/брикетиране* да се извършва след известно време до достигане на необходимото влагосъдържание на биомасата.

Има два варианта в зависимост от местонахождението на остатъчната растителна биомаса от маслодайна роза по време на процеса съхнене на атмосферни условия:

В първия вариант биомасата се оставя да достигне до въздушно сухо състояние в междуредията на масивите, т.е. има известно време между операциите *отрязване* и *изнасяне*.

Във втория вариант биомасата се оставя да достигне до въздушно сухо състояние след изнасянето и на края на масивите или на междинните пътища, или на специално пригодена площадка.

Необходимите машини за изпълнение на тази технология са:

Вариант 3.1. (фиг.1, ред №9) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операция *изнасяне* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и задно навесена машина за събиране и извлачване от междуредията на остатъчна растителна биомаса от маслодайна роза извън масива; за операция *пелетиране/брикетиране* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и прикачено специално ремарке. В ремаркето са монтирани роторен раздробител за едро раздробяване, чукова мелница за ситно раздробяване, пресяващи устройства, буферен бункер, пелетираща/брикетираща машина и дизелов двигател за осигуряване на необходимата мощност; за операция *товарене* – ръчна транспалетна количка за прехвърляне на готовите пелети/брикети поставени на европалети от едното ремарке към другото по подвижна нивоизравнителна рампа; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и универсално ремарке.

Вариант 3.2. (фиг.1, ред №10) - за операция *отрязване* - МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесено предно или фронтално режещо устройство; за операция *изнасяне* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и навесена фронтално шейна с геометрични параметри, съобразени с агротехническите характеристики на насажденията и обема на остатъчната растителна биомаса от маслодайна роза след резитба; за операция *пелетиране/брикетиране* – МТА състоящ се от трактор клас 1,4 и прикачено специално ремарке. В ремаркето са монтирани роторен раздробител за едро раздробяване, чукова мелница за ситно раздробяване, пресяващи устройства, буферен бункер, пелетираща/брикетираща машина и дизелов двигател за осигуряване на необходимата мощност; за операция *товарене* – ръчна транспалетна количка за прехвърляне на готовите пелети/брикети поставени на европалети от едното ремарке към

другото по подвижна нивоизравнителна рампа; за операция *транспорт* – агрегат състоящ се от трактор клас 1,4 и универсално ремарке.

ИЗВОДИ

Въз основа на изложеното по-горе могат да се формулират следните изводи:

1. Обосновани са три технологии за прибиране от полето на остатъчна растителна биомаса от маслодайна роза след обиране на маслодайните цветове. В зависимост от местонахождението и големината на засадените площи е целесъобразно използването на една или друга технология. Поради голямото разпространение на силажокомбайните (от типа на КПИ-2,4) е лесно приложима първа технология *вариант 1.5* и *вариант 1.6;*

2. За да се избегне започване на гниещи процеси на надробената остатъчна растителна биомаса от маслодайна роза във вид на енергийни трески е необходимо да е достигнала въздушносухо състояние преди операция *надробяване*;

3. За да се ограничат и намалят пораженията от агрилус върху насажденията от маслодайна роза е необходимо отрязаната биомаса да се изнесе възможно най-бързо след отрязването.

REFERENCES

1. Asenov L., E.Vidinova, Selskostopanska tehnika, 5/2007, 2-6 (Оригинално заглавие: Асенов Л., Видинова Е., Селскостопанска техника, 5/2007, 2-6)

2. Enakiev Y., Mashini sa granulirane chrez presowane, Selskostopanska tehnika, 3/2012,5-13 (Оригинално заглавие: Енакиев. Ю., Машини за гранулиране чрез пресоване, Селскостопанска техника, 3/2012, 5-13)

3. Ivanov I. i dr., Metodi za nasitnyavane na rastitelni ostataci, Zemedelie plus, 3/2012, 42-44 (Оригинално заглавие: Иванов, И. и др., Методи за наситняване на растителни остатъци, Земеделие плюс, 1/2010, 42-44)

4. Марков, Н. и др., Разработване на алтернативни енергоизточници в земеделието и създаване на нови технологии за оползотворяване на биомаса от растениевъдството и отпадните продукти от животновъдството. НК „Българската аграрна наука – действен и коректен европейски партньор на агробизнеса”, София, 26.10.2007, 18-19.

5. http://www.mzh.government.bg/MZH/bg/ShortLinks/SelskaPolitika/Agrostatistics /Crop/ Posts_copy3/Buletini2016.aspx