

Bozhkov, S., Stanchev, S., Mihov, M., Penyashki, T., Badrikov, E., Kabadijski, K., Gyorina, Ts., Todorova, T., Badzhelova, V., & Mineva, R. (2017). Experimental research of three modular farm implement for oleaginous rose harvesting. *Rastenievadni nauki (Bulgarian Journal of Crop Science)*, 54(1), 73–81 (Bg).

Експериментално изследване на тримодулна машина за механизирано прибиране на маслодайна роза

Снежан Божков^{1*}, Станислав Станчев¹, Михо Михов¹, Тодор Пеняшки¹, Емануел Бадриков¹, Кирил Кабадийски¹, Цонка Гьорина¹, Татяна Тодорова¹, Веселина Баджелова², Роксана Минева²

¹Институт по почвзнание, агротехнологии и защита на растенията „Никола Пушкиров“, София

²Институт по розата и етеричномаслените култури, Казанлък

*e-mail: bozhkov@mail.bg

Резюме

Розоберът е най-трудоемката, най-скъпоструващата и единствената немеханизирана операция от технологичния процес при отглеждането на маслодайна роза. В статията са представени резултати от експериментално изследване на земеделска работна машина за механизирано прибиране на беритбения процес. Проведените изпитвания доказаха конструктивната здравина и функционалната пригодност на машината за рози. Определени са изискванията към начина за агрегатирането ѝ към трактора, постъпателната скорост на машинно-тракторния агрегат, формиран на нейна основа, квалификацията на розоберачите, параметрите на базови елементи на уредбата за пневматично откъсване на цвета и други фактори за ефективното ѝ използване в розопроизводството.

Ключови думи: маслодайна роза; прибиране; механизация; земеделска машина; изпитване

Experimental research of three modular farm implement for oleaginous rose harvesting

Snezhan Bozhkov^{1*}, Stanislav Stanchev¹, Miho Mihov¹, Todor Penyashki¹, Emanuel Badrikov¹, Kiril Kabadijski¹, Tsonka Gyorina¹, Tatyana Todorova¹, Veselina Badzhelova², Roksana Mineva²

¹Institute of Soil Science, Agrotechnologies and Plant Protection “Nikola Pushkarov” - Sofia

²Institute of Roses, Essentials and Medical Cultures - Kazanlak

*e-mail: bozhkov@mail.bg

Abstract

Rose-picking is the most labor-intensive, the most expensive and the only operation of the technological process in the oleaginous rose cultivation, which is not mechanized. The article presents the results of an experimental research of a farm implement for mechanization of rose harvesting. The tests proved the structural strength and the functional capability of the implement. The requirements to the ways of its connecting to the farm tractor, forward speed of the tractor/implement combination, formed on its basis, qualification of rose-pickers, parameters of pneumatic system for picking of rose blossoms and other factors for its effective use in rose production, are identified.

Keywords: oleaginous rose; harvesting; mechanization; farm implement; testing

Неблагоприятните условия на труд, недостигът на квалифицирана работна ръка и абсолютната липса на механизация при брането на цвета от насаждения с маслодайна роза са основните причини за високата себестойност на труда и ниската производителност на беритбения процес (Atanasova and Nedkov, 2004). Кардинално решение на проблемите е създаването на техническо средство за механизираниране на прибирането на маслодайна роза.

В Института по почвознание, агротехнологии и защита на растенията (ИПАЗР) „Никола Пушкаргов“ - София се провеждат изследвания върху създаването на технически средства за механизираниране на операции от технологичния процес по отглеждането на маслодайна роза, които да позволят да се повиши ефективността на розопроизводството и да се подобрят условията на труд на заетите в него лица. Изследванията имат научно-приложен характер, поради което протичат в следната последователност: “проучване - теоретична обосновка - конструктивна разработка - създаване на опитен образец - експериментална проверка”.

На базата на анализ на особеностите при отглеждането на маслодайна роза и прибирането на розовия цвят са обосновани конструктивните и енергетичните параметри на машинно-тракторен агрегат (МТА), който да позволи откъсване на разцъфналия цвят и транспортиране в редовете на розовите насаждения на берачите и събраната от тях продукция по време на розобера. Разработен е идеен проект за техническо

решение (Mihov et al., 2014), като в зависимост от степента на механизираниране на беритбения процес са предложени два варианта за реализация на работната машина - с пневматично и с ръчно откъсване на розовия цвят. С помощта на програмния продукт Solid Works е създаден физически функционално-геометричен имитационен 3-D модел на земеделска работна машина за механизираниране прибирането на цвета на маслодайната роза. Проведено е компютърно изследване на конструкцията при използването на различни профили за изработване на основни нейни елементи. Моделирани са различни варианти на експлоатация на работната машина, определяни от възможните схеми за агрегирането ѝ към земеделски трактори, от броя на берачите върху товарните платформи и от заеманото от тях положение (прави или седнали) по време на работа. На базата на получените резултати от имитационното моделиране е изготвена конструктивна документация, а в лабораторията за опитни и моделни образци на ИПАЗР „Н. Пушкаргов“ е изработен опитен образец на тримодулна работна машина за механизираниро прибиране на маслодайна роза (Фиг. 1).

ОБЕКТ И ЦЕЛ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Тримодулната земеделска работна машина за механизираниро прибиране на цвета от насаждения с маслодайна роза (по нататък „машина за рози“) представлява полунавесна портална кон-



Фигура 1. Опитен образец на тримодулна работна машина за механизираниро прибирането на цвета от насаждения с маслодайна роза

Figure 1. Experimental model of three-modular farm implement for oil-bearing rose harvesting

струкция, включваща носеща рама, работни модули, конзоли с ходови колела и допълнително оборудване. Към носещата рама с помощта на крепежни възли са захванати работните модули, всеки от които по време на работа се намира между два съседни реда с розови храсти. Работните модули могат да бъдат позиционирани по дължината на носещата рама съобразно ширината на междуредията, сближавани плътно един до друг и разединявани при необходимост.

Всеки работен модул се състои от Г-образна рама (при средния модул са две) и товарна платформа с разположен по периметъра ѝ защитен парапет. Върху платформата са оформени две работни места за едновременното обслужване на два полуредата от два съседни реда с розови храсти. Всяко работно място включва седалка за берача и стойка за сменяем съд за събраната продукция. В предната част на средния работен модул е разположена триточкова стойка (присъединителен триъгълник) за агрегиране на машината за рози към земеделски трактори със средна мощност. Видът и размерите на присъединителните ѝ елементи осигуряват възможност за агрегиране към тракторни навесни (окачни) устройства, изработени в съответствие както с националния БДС стандарт (BDS 15648-83), така и с международния ISO стандарт (ISO 730:2009). Страничните работни модули са съоръжени в предната си част с по две регулируеми по височина опори.

Ходовите колела на тримодулната машина за рози са прикрепени посредством конзолни конструкции към долния заден край на Г-образните рами на страничните модули. Конзолите с ходовите колела се присъединяват към тясната страна на машината (Фиг. 2) при транспортирането ѝ по пътищата за обществено ползване на близки разстояния. Към другата тясна страна се присъединява тегличът за свързване на работната машина към трактора.

При транспортиране на машината за рози по посочената схема, страничните модули могат да бъдат премествани по дължината на носещата греда към средния, с което, скъсявайки транспортната дължина на работната машина, да се подобри управляемостта на трактора и устойчивостта на целия МТА по време на движение. Транспортирането на машината за рози по обществената пътна мрежа на далечни разстояния



Фигура 2. Общ вид на тримодулната машина за рози във вариант за транспортиране на близки разстояния

Figure 2. General view of the three-modular farm implement for oil-bearing rose harvesting in variant for transporting on the roads for public use

се извършва с помощта на дългобазисно ремарке или в разглобено на основните ѝ модули (носеща рама, работни модули, конзолни конструкции с ходови колела) състояние.

Машината за рози е комплектована със светлинно-сигнализираща система за комуникация между берачите и тракториста при възникване на необичайни ситуации. Осветителни тела осветяват обработваните от розоберачите участъци от редовете при започване на работния ден в часовете преди изгрев слънце. Вариантът на машината с пневматично откъсване на розовия цвят е съоръжен с пневматична откъсваща уредба за отделяне на разцъфналия цвят от розовото растение и транспортирането му до съда за неговото съхраняване.

Целта на експерименталното изследване е да се провери конструктивната здравина и функционалната пригодност на земеделската работна машина за механизирани прибирането на цвета от насаждения с маслодайна роза в реални условия и се разработят препоръки за ефективното ѝ използване в практиката.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Експерименталното изследване за проверка на конструктивната здравина на маши-

ната за рози е реализирано в няколко етапа и в различни условия. Отделни основни възли от конструкцията са изпитвани непосредствено в процеса на тяхното изработване и асемблиране с вече готовите още в лабораторни условия. Към тях са прилагани натоварващи усилия (вкл. и в динамичен режим), характерни за експлоатацията на машината за рози в реални условия.

Цялостното изпитване на здравината на конструкцията на работната машина е осъществено след нейното завършване, отначало в условия, близки до експлоатационните, а след това в полеви. На базата на земеделски трактор със средна мощност е формиран МТА, с който са проведени опити върху различни опорни повърхности, при различни ситуации на движение и натоварвания. Присъединяването на машината за рози към трактора е в местата от триточковата й стойка, в зависимост от типа на тракторния навесен механизъм. Задължително условие е при агрегатирането надлъжните щанги на навесния механизъм на трактора да са присъединени към продълговатите отвори на вертикалните стяги (държачите) за осигуряване копиране на релефа от широката по размери работна машина.

Контролът за възникващите изменения в конструкцията на машината за рози е визуален. Контролирани параметри и показатели са: еластичните деформации в конструкцията, които възпрепятстват експлоатацията на работната машина; остатъчните деформации; счупванията на елементи от конструкцията; скъсванията или разхлабванията на връзки и др.

Експерименталното изследване за удостоверяване на функционална пригодност на машината за рози е извършено в насаждения с *Rosa damascena* Mill – най-отглеждания за промишлени цели у нас вид маслодайна роза. Опитите са провеждани в насаждения с различни по възрастово развитие розови растения и състояние на розовите храсти. Опитният образец е изпитан в състава на МТА, формиран на базата на земеделски трактор със средна мощност, който е с достатъчна товароносимост на навесната система и с габарити, позволяващи му да се движи в междуредовото пространство на насажденията с маслодайна роза. Чрез преместване на страничните модули на работната машина по отношение на средния са имитирани ситуации, позволяващи оценка на функционалната

пригодност на машината за рози в насаждения с различни междуредия на засаждане на розовите растения.

Опитите са осъществявани при различни скорости на движение на МТА, като всеки от тях е хронометриран. Постъпателната скорост на МТА за извършване на технологичната операция „бране“ е в реда на т.н. „технологични“ (супербавни) скорости. В общия случай, редът от технологични скорости се осигурява от тракторната трансмисия с помощта на ходонамалител, с какъвто са съоръжени почти всички съвременни трактори. При отсъствие на такъв по-ниски постъпателни скорости на МТА могат бъдат постигнати за сметка на работата на тракторния двигател на частични режими. Вторият начин за снижаване на скоростта на движение при провеждане на експериментални изпитвания е допустим при ниски мощностни потребности за извършване на технологичната операция и липса на необходимост от строго спазване на изискването за повтораемост на условията на изпитване.

Работните места на берачите са заемани от лица с различен опит в брането на маслодайна роза. Специалисти с дългогодишен опит и квалификация в областта на розопроизводството следяха за успеваемостта от страна на берачите да събират подлежащия за прибиране розов цвят и качеството на събраната продукция.

Експерименти са реализирани и при двата варианта на откъсване на розовия цвят – ръчно и пневматично. Проверката на възможността за пневматично отделяне на цвета от розовите растения и определянето на най-подходящия начин за реализирането му са осъществени с помощта на специално разработена опитна установка на пневматична откъсваща уредба (Stanchev and Bozhkov, 2016). Оценявано е влиянието, което оказва пневматичното откъсване на розовия цвят, върху условията на труд на берачите и ефективността на беритбената операция. С помощта на монтирана върху машината за рози опитна установка са прецизирани вида и размерите на елементите (манипулатор и отвеждащ пневмопровод) на засмукващия модул на пневматичната откъсваща уредба за осигуряване на удобство на розоберача при работа в съчетание с гарантиран достъп до всички точки от обслужваната от него зона от реда с масло-

дайното растение. В процеса на експерименталното изпитване на опитния образец на тримодулната машина е проследявано и влиянието на наблюдаваните експлоатационни фактори върху управляемостта на трактора и устойчивостта на МТА.

Оценката за функционалната пригодност на машината за рози е формирана на базата на мненията на берачите и контролиращите специалисти, съобразно резултатите от проведения хронометраж. Контролираните параметри и показатели при удостоверяване на функционална пригодност на машината за рози са:

- проходимостта на работната машина в междуредията на масивите с маслодайна роза;
- достъпността на берача до определената за обслужване зона от реда при различни технологични схеми на засаждане на розовите растения;
- удобството за работа върху машината (в т. ч. оптималността на разположение върху товарната платформа на седалката, стойката със сменяемия съд и бутоните за известяване на тракториста; формата и размерите на защитния параван и др.);
- устойчивостта на берача върху товарната платформа при движение на МТА;
- успеваемостта от страна на берачите да изпълняват своите функции при различни скорости на движение на МТА, състояние на опорната

повърхност, развитие и състояние на розовия храст и др.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Проверката на конструктивната здравина и функционалната пригодност на работната машина за механизизиране прибирането на цвета от насаждения с маслодайна роза бе реализирана в три етапа.

През първия етап е тествана конструктивната здравина на машината за рози в лабораторни условия. На базата на наблюдаваните и регистрирани резултати своевременно са предприемани мерки за укрепване на проблемните възли и елементи от конструкцията. Конкретни дейности са реализирани по отношение на закрепването на стойките за съдовете за събираната продукция, присъединителните възли на страничните модули към носещата рама, захващането на теглича към работната машина и др.

Вторият етап от изследването включваше проверка на конструктивната здравина на машината за рози в състава на МТА, управляемостта на трактора и устойчивостта на целия МТА. Реализиран е на територията на ИПАЗР „Н. Пушкиров“ – София. МТА е формиран на базата на колесен трактор ТК-80 „Болгар“. Наблюдавани са ситуациите при движение на опитния



Фигура 3. Експериментална проверка на здравината на конструкцията на тримодулната машина за рози в състава на МТА

Figure 3. Testing the structural strength of the three-modular farm implement for rose harvesting in the composition of a tractor/implement combination



образец по различни опорни повърхности, без и със заети от оператори работни места върху платформите (Фиг. 3), както и при движение във вариант за транспортирането му.

Изпитването на машината за рози при транспорт е извършено първоначално в състава на МТА за транспортирането ѝ на близки разстояния (Фиг. 2). Преследвайки идеята конструктивната здравина на машината за рози, управляемостта на трактора и устойчивостта на МТА да бъдат оценени при възможно най-неблагоприятната конфигурация на машината, страничните ѝ модули не са премествани към средния.

Констатирано е, че по хоризонтални и равни опорни повърхности движението на МТА е плавно и стабилно. Значителната надлъжна база на агрегата му осигурява изключителна надлъжна устойчивост, която се запазва и в случаите на едновременното преминаване на двете ходови колела на теглената машина през вдлъбнатина или издатина.

Отчетено е, че пропадането на някое от ходовите колела в дълбока дупка или издигането му по висока бабуна предизвиква странични отклонения на работната машина със значителни амплитуди. Може да се предположи, че при движение на МТА по опорни повърхности, чиито наклони съвпадат с посоката на изместване на центъра на масите (ц. м.) на машината, е възможно да възникнат състояния, близки до или даже над граничните по показателя „напречна устойчивост“. Като превантивна мярка за ограничаване завъртането на машината за рози в напречна повърхнина, мястото на свързването ѝ с тегличната скоба на трактора е модифицирано – вграден е допълнителен елемент. Генерирани са идеи и за други технически решения, за да се избегне предизвикването от тясната напречна база и измествения ц. м. на работната машина влошаване на устойчивостта на МТА при транспорт.

За оценка на възможността за безопасно маневриране в прилежащите площи на розовите насаждения и в местата на паркиране са проведени опити с агрегатирана в работен вариант машина за рози. Установено бе, че завоите в края на розовия масив се извършват значително по-лесно с леко приповдигната работна машина. Ако товароподемността на тракторната навесна система позволява, берачите могат да останат на работните си места, но обезателно седнали

върху седалките и здраво държащи се за защитния парапет. Маневрите, с които се преодоляват значителни неравности по опорната повърхност, трябва да се осъществяват с достатъчно високо вдигната работна машина. За недопускане на влошаване на управляемостта на трактора е задължително работната машина да е без берачи върху товарните платформи или тракторът да е с монтирани предни допълнителни тежести с достатъчна маса.

По получените през втория етап на изследването резултати са разработени идеи и реализирани технически решения за усъвършенстване на конструкцията на работната машина и оптимизиране комплектацията на МТА, които да позволят провеждането на изпитванията за функционална пригодност на машината за рози.

През третия етап от експерименталното изследване са тествани конструктивната здравина и функционалната пригодност на машината за рози в полски условия. Изпитванията са осъществени в експериментално-производствената база на Института по розата и етеричномаслените култури (ИРЕМК) в гр. Казанлък. Опитният образец на тримодулната машина за рози е изпитан в състава на МТА, формиран на базата на земеделски трактор Fendt 209 F (Фиг. 4).

Различни постъпателни скорости на МТА са постигнати за сметка работата на тракторния



Фигура 4. Експлоатационно изпитване за тримодулната машина за рози

Figure 4. Operational test of the three-modular farm implement for rose harvesting

двигател на частични режими, поради липсата на ходонамалител в трансмисията на използвания трактор.

Полските опити са проведени в насаждения с междуредия 3 m. За тестване на конструктивната здравина и функционалната пригодност на машината в насаждения с различни ширини на засаждане на розовите растения страничните модули са преместени със 100 mm навътре към средния. С това са моделирани ситуации, при които двама по двама берачите се оказват на разстояния от розовия храст, съответстващи на движението на МТА в насаждения с три различни междуредия (2,8 m; 3,0 m; 3,2 m).

Конструктивната здравина на машината за рози е оценявана на базата на използваните през предишния етап параметри и показатели за контрол. Получените резултати станаха основа за генериране на идеи за усъвършенстване на конструкцията и разработване на препоръки за ефективното използване на работната машина в практиката.

Функционалната пригодност на тримодулната машина за рози е тествана в насаждения с маслодайна роза от вида *Rosa damascena* Mill първоначално при ръчно бране на розовия цвят.

Имитирането на движение на МТА в розови полета с междуредия в границите 2,8 - 3,2 m доказва функционалната пригодност на тримодулната машина за работа в насаждения, изградени по всички прилагани в съвременната практика технологични схеми на засаждане на маслодайната роза. Условието за нормална работа на машината за рози, независимо от технологична схема на засаждане, е наличието на ивици за маневриране в прилежащите на розовия масив площи, които са съизмерими с габаритната ширина на МТА.

Особеност на експериментите с тримодулната машина бе, че работните места върху трите й товарни платформи бяха поверени на берачи с различен опит в брането на маслодайна роза. При осигурената (за сметка на работата на тракторния двигател на частични режими) възможно най-ниска постъпателна скорост (около 300-350 m/h) на практика разцъфналият розов цвят се обираше напълно от всички розоберачи. Единични пропуски възникнаха в случаите, когато берачите трябваше да се предпазват от дългите, стари, непочистени с резитба розови пръч-

ки. Повишаването на постъпателната скорост на МТА (около два пъти) доведе до увеличаване броя на пропуснатите разцъфнали розови цветчета, но само от берачите без или с минимален опит в брането на маслодайна роза. Извършените тестове с тримодулната машина и резултатите от проведеното по-рано експериментално изпитване на едномодулен МТА в насаждения с маслодайна роза от вида *Rosa damascena* Mill (Bozhkov et al., 2015) дават основание да се твърди, че в добре почистени и поддържани розови насаждения и при наличието на опитни берачи беритбената операция може да се реализира със значително по-високи постъпателни скорости на МТА. В насаждения с неравномерно развитие на розовите растения и цъфтеж, предпоставка за постигане на максимални резултати е уметелото вариране със скоростта на движение. Пълното събиране на цвета от берачи с различен опит за възможно най-кратък период от време може да бъде осъществено като се използва светлинно-сигналната система за комуникация с тракториста за синхронизиране на работата.

Движението на МТА в междуредията бе устойчиво, независимо от заеманото положение от розоберачите (прави или седнали) по време на бране. Колебания, които да пречат на работата на берачите, не бяха констатирани.

Проведените опити потвърдиха установено по-рано (Bozhkov et al., 2015), че за варианта с ръчно откъсване на розовия цвят най-висок е ефектът от механизмирането на прибирането на маслодайната роза *Rosa damascena* Mill, ако междуредията са добре поддържани, короната на растенията е симетрично развита, храстите са с оптималната за вида височина 1,5-1,6 m, а насажденията са в периода на активно цветодаване (т.е. след 5-та година от засаждането или подмладяването на растенията). Работата на берачите в седнало положение е епизодична, но въпреки това е значително облекчена от премахането на необходимостта да се движат напред-назад в редовете, да носят върху себе си събрана продукция, да преодоляват други съпътстващи събирането на розов цвят неудобства. Напълно възможна е работата с две ръце, което значително ускорява беритбения процес.

При беритба на цвета от ниски храсти (нови, подмладени) берачите се навеждаха над защитния парапет, за да достигнат до намиращите се

на по-ниско ниво разцъфнали цветове. За осигуряване на своята безопасност през по-голямата част от времето те се придържаха с ръка за парапета, което влоши беритбените им възможности. Снизиха се производителността на МТА.

Проблемите със събирането на цвета на практика отпаднаха при замяната на ръчното откъсване с пневматично. Проведените експерименти с опитната установка доказаха възможността за пневматично отделяне на цвета от розовото растение. Прецизирани са видът, конфигурацията и размерите на елементите от засмукващия модул на предназначената за вграждане в машината за рози пневматична откъсваща уредба. Водещите критерии за оценка бяха удобството за работа с манипулатора, надеждното откъсване на розовия цвят и безпроблемното му транспортиране до съда за съхраняване.

Тестовите потвърдиха очакванията относно ускоряването на беритбения процес, което да позволи да се оптимизира времето за събиране на продукцията и да се съкрати броят на използваните в кампанията берачи. Констатирано бе, че пневматичното откъсване на цвета подобрява още повече условията на труд, като свежда до минимум контакта на берачите с розовото растение и позволява работата им в седнало положение, включително и при събиране на розов цвят от ниски насаждения. С посочените предимства се очаква машината за рози с пневматично откъсване на цвета да стане решаващ фактор в повишаването на ефективността на розопроизводството, чийто основен продукт „българско розово масло“ е безспорният символ на страната ни навсякъде по света.

ИЗВОДИ

1. Проведените в три етапа експериментални изследвания доказаха конструктивната здравина и функционалната пригодност на тримодулната работна машина за механизирани прибирането на цвета от насаждения с маслодайна роза.

2. Препотвърдени са оптималните условия за експлоатация на машината за рози в насаждения с *Rosa damascena* Mill: чисти, подравнени

междуредия; симетрично оформени корони на розовите растения с височина на храстите 1,5-1,6 m; в период на активно цветодаване (след 5-та година от засаждането). При млади или подмладени насаждения за предпочитане е да се използва работна машина с пневматично откъсване на цвета.

3. Машинно-тракторен агрегат, формиран на основата на тримодулната машина за рози, може успешно да работи в насаждения, изградени в съответствие с всички прилагани в съвременната практика технологични схеми на засаждане на розовите растения. Необходимо условие е наличието на ивици за маневриране в прилежащите на розовия масив площи, съизмерими с габаритната ширина на агрегата.

4. Потвърдено е изключителното значение, което има скоростта на придвижване на МТА върху качеството на извършване на технологичната операция и пълноценното използване на потенциалите на работната машина за механизирани брането на маслодайна роза. Оптималната скорост на придвижване на МТА в розови насаждения в активния период на цветодаване е в диапазона 300-600 m/h. Избира се съобразно конкретните условия на експлоатация.

5. Доказана е значимостта на човешкия фактор, от гледна точка квалификацията на розоберачите. Препоръчително е лицата, които заемат работните места върху машината, да са с приблизително еднакви умения в брането на маслодайна роза. Синхронът в работа им ще сведе до минимум необходимостта да се коригира скоростта на движение, което е допълнителна предпоставка за качествено обиране на цвета в оптималното за това време при максимална производителност на МТА.

6. Доказана е възможността за пневматично отделяне на цвета от розовото растение. Прецизирани са параметрите на засмукващия модул на пневматична откъсваща уредба за вграждане в машината за рози. Използването на машина с пневматично откъсване на розовия цвят позволява да се ускори беритбения процес, с което да се оптимизира времето за събиране на продукцията и да се съкрати броят на заетите в кампанията лица, да се подобрят условията на труд на розоберачите и да се повиши ефективността на розопроизводството.

ЛИТЕРАТУРА

- Atanasova, M. & Nedkov, N.** (2004). Essentials and Medical Cultures. Kameya, Sofia (Bg).
- BDS 15648-83.** Agricultural tractors and machinery. Mounted system. Three-point linkage device. Joining dimensions (Bg).
- Bozhkov, S., Stanchev, S., Mihov, M., Badrikov, E., Pennyashki, T., Gyorina, Ts., Todorova, T., Kabadiyski, K., Stefanov, K. & Badzhelova, V.** (2015). Experimental research of one modular farm implement for oleaginous rose harvesting. *Selskostopanska tehnika (Agricultural engineering)*, 52(3-4), 43-52 (Bg).
- Mihov, M., Bozhkov, S., Badrikov, E. & Stanchev, S.** (2014). Farm implement for mechanization of oleaginous rose harvesting. Certificate for utility model №1855/01.04.2014, Patent Office of the Republic of Bulgaria (Bg).
- Stanchev, S. & Bozhkov, S.** (2016). Determination of the parameters of a system for pneumatic picking of the flowers from the oleaginous rose plantations. In: Section 1. Technics and Technologies in Mechanical, Agriculture and Transport, Proceedings of the International Conference on Technics, Technologies and Education, ICTTE 2016, Yambol, Bulgaria, pp. 2-6 (Bg).
- ISO 730:2009.** Agricultural wheeled tractors-Rear-mounted three-point linkage - Categories 1, 1N, 2, 2N, 3, 3N, 4 and 4N.

ИЗИСКВАНИЯ ЗА ЦИТИРАНАТА ЛИТЕРАТУРА

За всички *цитирания в текста* в скоби се изписва фамилията на автора (на латиница) и годината на публикуване, например (Morris, 1991). При двама автори се дават и двете имена, напр. (Barton and Moore, 1994), а при трима и повече автори се дава името на първия автор, следвано от "et al.", напр. (Levi et al., 1994). Когато се цитират няколко автора, имената им се подреждат хронологично, а когато публикациите им са в една и съща година – азбучно.

Отделно се прилага *списък с цитираните публикации*, подредени азбучно според фамилията на първия автор. Когато се цитират няколко публикации от един и същи автор, най-напред в списъка се дават самостоятелните му публикации, следвани от публикациите в съавторство.

С оглед пълноценното проследяване на публикационната и цитационната активност на учените, е желателно *да се изброяват имената на всички автори*.

Всички литературни източници на кирилица се изписват, като имената на авторите и на източниците се транслитерират на латиница, а заглавията на статиите се превеждат на английски език. При транслитерирането буквите се заменят според Закона за транслитерацията по следния начин: А=А, Б=В, В=V, Г=G, Д=D, Е=E, Ж=Zh, З=Z, И=I, Й=Y, К=K, Л=L, М=M, Н=N, О=O, П=P, Р=R, С=S, Т=T, У=U, Ф=F, Х=H, Ц=Ts, Ч=Ch, Ш=Sh, Щ=Sht, Ъ=A, Ь=Y, Ю=Yu, Я=Ya. Оригиналния език на публикациите, преведени на английски език, се посочва след библиографското описание в скоби (български = Bg, руски = Ru, сръбски = Sr, македонски = Mk, гръцки = Gr, и т.н.).

Пример:

Stoyanova, N., Antonova, V. & Serbezova, D. (2015). A study of introduced black currant varieties. *Rastenievadni nauki*, 52(2), 25-28 (Bg).

Библиографско описание на цитираната литература

а) Статии в научни списания

Библиографското описание съдържа имената на авторите, година, заглавие, източник, том, номер на броя, страници. Имената на всички автори се изписват в инверсия (фамилия, име).

Примери:

Popova, V., Drachev, D. & Nikolova, V. (2006). Investigation on the burning properties of Burley tobacco grown in different regions of Bulgaria. *Tobacco*, 56(7-8), 159-164.

Solomon, P. S. & Oliver, R. P. (2001). The nitrogen content of the tomato leaf apoplast increases during infection by *Cladosporium fulvum*. *Planta*, 213(2), 241-249.

б) Книги

Библиографското описание съдържа имената на авторите, година, заглавие, издателство, място на издаване. Пример:

Lidanski, T. (1998). *Statistical methods in biology and agriculture*. Zemizdat, Sofia (Bg).

в) Части от книги и публикации в сборници от научни форуми

След заглавието се изписва "In:", като накрая се дават и страниците. Примери:

McGrath, S. P. (1998). Phytoextraction for soil remediation. In: *Plants that hyperaccumulate heavy metals* (R. R. Brooks, ed.). CAB Int., Wallingford, UK, pp. 261-287.

Georgiev, D., Dinkova, H. & Georgieva, M. (2008). Study of newly introduced cultivars of black and red currant. In: *Sustainable Fruit Growing: From Plant to Product*, Proceedings of International Scientific Conference, Latvia, 46-53.