

## **ВЛИЯНИЕ НА ДНЕВНИЯ ДОБИВ ВЪРХУ ИКОНОМИЧЕСКАТА ЕФЕКТИВНОСТ НА БЕРИТБАТА ПРИ РЕМОНТАНТНИТЕ МАЛИНОВИ СОРТОВЕ**

К. Куманов, Г. Корнов, К. Колев, З. Ранкова

*Институт по овощарство, Пловдив 4004*

## **THE DAILY YIELD IMPACT ON THE HARVESTING ECONOMICAL EFFICIENCY FOR PRIMOCANE-FRUITING RASPBERRY VARIETIES**

K. Koumanov, G. Kornov, K. Kolev, Z. Rankova

*Fruit Growing Institute, Plovdiv 4004*

### **РЕЗЮМЕ**

Предмет на настоящата публикация е ефективността на труда при беритбата на малиновите плодове в периода с нисък и непрекъснато намаляващ дневен добив, който за ремонтантните сортове продължава около месец – месец и половина. Целта е да се установи докога е целесъобразно да продължава беритбата в насажденията от ремонтантни сортове малини при действащите цени на труда и на малиновите плодове в България. Доколкото през разглеждания период вече са извършени основните разходи по отглеждането на насаждението, а и те се извършват независимо от продължителността на беритбения период, ефективността на труда е определена като разлика между приходите от реализираната допълнителна продукция и разходите за прибирането ѝ. Като обща база за сравнение между приходите и разходите е използван дневният добив. Резултатите са онагледени графично като приходите и разходите, свързани с беритбата, са представени чрез фамилии прави и криви линии в зависимост от величината на дневния

### **SUMMARY**

Subject of present publication is the efficiency of labor for harvesting of raspberry fruit in the period of low and gradually decreasing daily yield. For primocane-fruited raspberry varieties, this period lasts from one to one and a half months.

The aim is to find out how long it is reasonable to continue harvesting under the actual prices of both labor and raspberry fruit in Bulgaria. Labor efficiency is evaluated as a difference between the incomes from the additionally realized production and the cost of the labor for harvesting. Such a simplification is possible because the major costs for growing of raspberry crop are already effective before the period of consideration. Moreover, these costs are to be met irrespectively of the harvesting period duration. Daily yield is used as a common base for comparison between the incomes and costs related to the harvesting.

Obtained results are illustrated graphically, the incomes and costs being presented by families of lines in relation to the value of the daily yield, production price, and the labor cost estimated on an one-hour basis.

добив, цената на продукцията и часовата ставка. Оказва се, че при действащите цени на малиновите плодове и на труда в България приходите от беритбата на ремонтантните сортове малини надвишават разходите за труд в целия диапазон от стойности на дневния добив. Когато дневният добив падне под 50 kg ha<sup>-1</sup> обаче, размерът на печалбата намалява до стойности, които биха обезсмислили понататъшните беритби. Критичният размер на дневния добив, при който беритбите трябва да бъдат прекратени, е специфичен за всяко насаждение и зависи от допълнителните разходи за организация на беритбите и за транспорт на продукцията.

## УВОД

Малината е от овощните видове, чиито плодове намират добър пазар както у нас, така и в чужбина (Манолова, 2005). През последните години нараства интересът към ремонтантните сортове. Причина за това е облекчената технология за отглеждането им и по-високата доходност, обусловена от възможността за реализация на продукцията през период с намалено предлагане на малинови плодове (Бойчева и др., 1998; Иванов и др., 1981; Петков и др., 2002). От технологична гледна точка и с цел повишаване качеството на продукцията се препоръчва ремонтантните сортове малини да бъдат отглеждани само за лятно-есенна реколта (Петков и др., 2002; Pritts and Handley, 1991). Обикновено плодовете зреят в продължение на два до три месеца (Бойчева и др., 1998;

It was found that, considering the actual prices of labor and raspberry production in Bulgaria, the incomes exceed the costs for harvesting in the entire range of daily yield values.

When the daily yield falls under 50 kg ha<sup>-1</sup>, however, the profit decreases to values, which stultify further harvestings.

The critical value of the daily yield, at which the harvesting should be ceased, is specific for each plantation and depends on the additional expenses for both harvesting organization and production transportation.

## INTRODUCTION

Raspberry fruit is welcomed to the market both in Bulgaria and abroad (Manolova, 2005).

Recently, the interest in primocane-fruiting cultivars has increased because of the easy-grow technology and the higher profitability as far as the production is sold in a period of raspberry fruit deficiency (Boicheva et al., 1998; Ivanov et al., 1981; Petkov et al., 2002).

Because of technological reasons and for better fruit quality, primocane-fruiting cultivars are usually grown for one (summer-autumn) harvest (Petkov et al., 2002; Pritts and Handley, 1991).

Fruit ripens in a period of two-three months with significant variation in the daily yield values (Boicheva et al., 1998; Koumanov

Koumanov, 2003; Koumanov, 2005), като през този период дневният добив варира значително. Динамиката на дневния добив за насаждение от сорта "Люлин" през периода 2002 - 2005 година е онагледена на Фигура 1. Основният дял от годишната реколта се пада на първия месец от началото на зреене на плодовете, през който дневният добив се изменя по едновърхова крива по-стръмна в нарастващата си част и по-полегата в намаляващата. През следващия период от около месец – месец и половина, величината на дневния добив плавно намалява от около 100 kg/ha до приблизително 20 kg/ha. При подобни ниски стойности възниква въпросът за икономическата целесъобразност от продължаване на беритбата или с други думи докога приходите от реализираната допълнителна продукция ще покриват разходите за прибирането ѝ.

Цел на настоящата публикация е да се даде отговор на въпроса докога е целесъобразно да продължава беритбата в насажденията от ремонтантни сортове малини при действащите цени на труда и на малиновите плодове в България. Представените резултати са част от изследване върху интегрирани подходи за производство на малини в условията на микронапояване и фертигация, което се провежда в Института по овощарство в

2003; Koumanov, 2005).

Figure 1 illustrates the dynamics of "Lyulin" variety daily yield for the period 2002—2005. The daily yield outlines a one-pick curve with the increasing branch being steeper than the decreasing one.

The major part of the annual yield is harvested in the first month after the beginning of ripening. In the next period of one-one and a half months, the daily yield decreases gradually from about 100 kg ha<sup>-1</sup> to approximately 20 kg ha<sup>-1</sup>.

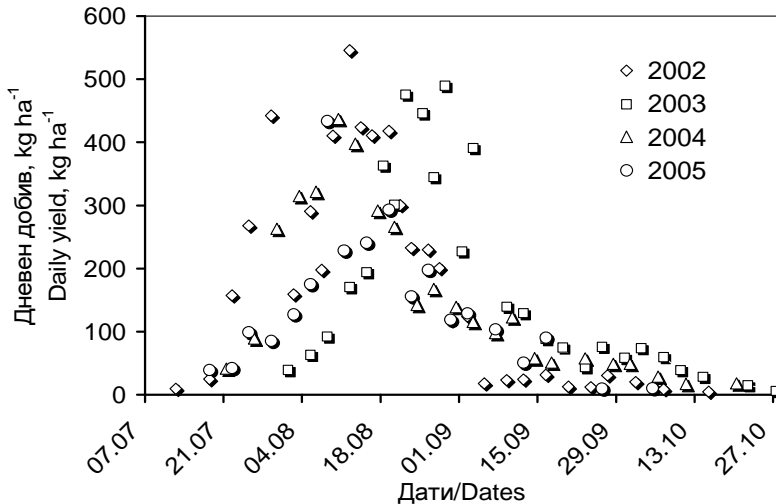
Such low values raise the question of the economical reasonability of further harvesting or, in other words, till when the incomes from additionally realized production will cover the costs for its harvesting.

Present article aims to answer that question on the basis of the actual prices of the labor and the raspberry fruit in Bulgaria.

The presented results are part of a larger investigation on integrated approaches for growing of raspberry under micro-irrigation and fertigation that has been carried out since 2000 in the Fruit

Пловдив от 2000 година (Русалимов и Куманов, 2004; Куманов, 2003; Куманов, 2004; Rankova and Koumanov, 2004).

Growing Institute in Plovdiv (Rusalimov and Komanov, 2004; Koumanov, 2003; Koumanov, 2004; Rankova and Koumanov, 2004).



Фиг. 1 Динамика на дневния добив от малинови плодове по години за периода 2002- 2004 г.

Fig. 1 Dynamics of the daily yield of raspberry fruit by years for he period 2002- 2004.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Използваните данни са събрани през периода 2004 - 2005 година в малиново насаждение от ремонтантния сорт "Люлин". Растенията са засадени през есента на 1998 година при междуредови разстояния 2.30 м и вътрередово през 0.50 м. Добивът от насаждението ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) е получен въз основа на 28 опитни парцели с обща площ  $257.6 \text{ m}^2$ .

Обект на анализ е икономическата ефективност на труда при беритбата на плодовете в периода с нисък и непрекъснато намаляващ

## MATERIALS AND METHODS

The experimental data were collected in the period 2004—2005 in a primocane-fruited raspberry plantation of "Lyulin" variety. The plantation was established in the autumn of 1998; with planting distances  $2.30 \times 0.50 \text{ m}$ . The yield ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) was estimated on the basis of 28 experimental plots with a total area of  $257.6 \text{ m}^2$ .

Subject of analysis was the economical efficiency of the labor for harvesting the fruit in the period of low and gradually decreasing daily yield. Labor efficiency was evaluated as a difference between

дневен добив. Характерно за този период е, че към началото му вече са извършени всички разходи по отглеждането на насаждението с изключение на тези за беритба, основна част от които са разходите за труд. В такъв случай ефективността на труда се определя просто като разлика между приходите от реализираната допълнителна продукция и разходите за прибирането ѝ. Като обща база за сравнение между приходите и разходите е използван дневният добив. Величината на дневния добив ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ) е изчислена, като масата на плодовете от всяка беритба е разделена на броя на изминалите от предшестващата я беритба дни. Производителността на труда е определена в килограми плодове на човек за един час ( $\text{kg man}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) след измерване на времето за обирание на всичките 28 опитни парцели. Измерванията са извършени по време на 23 беритби през 2004 година и 14 беритби през 2005 година при различни стойности на дневния добив. Трудоемкостта, изразена като необходимите човечески часове за обирание на един хектар ( $\text{h ha}^{-1}$ ), е изчислена като частно на дневния добив и производителността. Уравнението на зависимостта на трудоемкостта от дневния добив е получено след съответния корелационен и регресионен анализ. Разходите за труд в зависимост от дневния добив са

the incomes from the additionally realized production and the cost of the labor for harvesting.

Such a simplification was possible because the major costs for growing of raspberry crop were already effective before the period of consideration.

Moreover, these costs were to be met irrespectively of the harvesting period's duration. The value of the daily yield ( $\text{kg ha}^{-1} \text{ day}^{-1}$ ) was obtained as a ratio of the fruit mass from the current harvesting and the number of days after the previous harvesting. Labor productivity ( $\text{kg man}^{-1} \text{ h}^{-1}$ ) was evaluated after measuring the time spent harvesting all the 28 plots.

Measurements were done during 23 harvestings in 2004 and 14 harvestings in 2005 under various values of the daily yield. Labor consumption, expressed in hours necessary for the harvesting of one hectare ( $\text{h ha}^{-1}$ ), was calculated as a ratio of the daily yield and the labor productivity.

The equation expressing the productivity as a function of the daily yield was obtained through a correlation and regression analysis. The labor cost was calculated as a function of the daily yield for 10 values of the one-hour

изчислени за 10 размера на часовата ставка в интервала от 0.75 lv. h<sup>-1</sup> до 3.00 lv h<sup>-1</sup> със стъпка 0.25 lv h<sup>-1</sup>. Приходите от реализирана продукция са изчислени също в зависимост от дневния добив за 11 варианта на цената на малиновите плодове в интервала от 1.00 lv kg<sup>-1</sup> до 2.00 lv kg<sup>-1</sup> със стъпка 0.10 lv h<sup>-1</sup>. В момента на анализа курсът на лева спрямо еврото и долара е съответно 1.95583 BGN за 1 EURO и 1.58817 BGN за 1 USD.

wage in the range from 0.75 lv h<sup>-1</sup> to 3.00 lv h<sup>-1</sup> with a step of 0.25 lv h<sup>-1</sup>.

The incomes from realized production were calculated also as a function of the daily yield for 11 variants of the price of raspberry fruit in the range from 1.00 lv kg<sup>-1</sup> to 2.00 lv kg<sup>-1</sup> with a step of 0.10 lv kd<sup>-1</sup>.

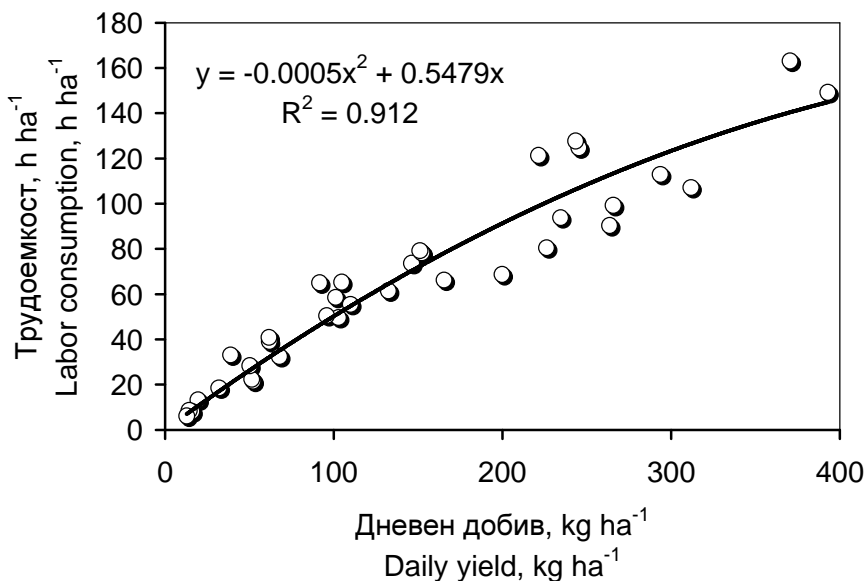
At the time that analysis was being done, the exchange rate was 1.95583 BGN for 1.0 EURO and 1.58817 BGN for 1.0 USD.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Корелацията между трудоемкостта и дневния добив със съответната крива и уравнение на регресия е представена на Фигура 2.

## RESULTS AND DISSCUSION

The correlation between the labor consumption and the daily yield, and the corresponding regression curve are presented on Fig. 2.



Фиг. 2. Корелация между трудоемкостта при беритба на плодовете и дневния добив; крива и уравнение на регресията.

Fig. 2. Corelation between the daily yield and the labor consumption for harvesting of raspberry fruit; regression line and regression equation.

Кривата е от втора степен като темпът на нарастване на трудоемкостта намалява с увеличаването на дневния добив. Както би могло да се очаква, връзката между двата параметъра е силна,  $R^2 = 0.912$ .

На Фигура 3а, чрез съответните фамилии прави и криви линии са представени приходите и разходите, свързани с беритбата, в зависимост от величината на дневния добив, цената на продукцията и часовата ставка. Фигури 3б, с, и d представят в по-едър мащаб долната част на графиката. Интервалите, в които обикновено се движат цената на малиновите плодове и часовата ставка, са защриховани – съответно от  $1.20 \text{ lv kg}^{-1}$  до  $1.60 \text{ lv kg}^{-1}$  за цената и от  $1.00 \text{ lv h}^{-1}$  до  $1.50 \text{ lv h}^{-1}$  за часовата ставка. Пресечните точки на линии от двете фамилии определят размера на дневния добив, при който печалбата става равна на нула.

Това е граничният добив, под който разходите превишават приходите, т.е. би се работило на загуба. От Фиг. 3 се вижда, че при настоящите цени на труда и на малиновите плодове приходите надвишават разходите в целия диапазон от стойности на дневния добив. Със снижаването на добива обаче печалбата също намалява.

Така при дневен добив от  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  границите на

The regression curve is of second degree and the rate of increasing of the labor consumption decreases with the growth of the daily yield. As one can expect, the correlation is strong,  $R^2 = 0.912$ .

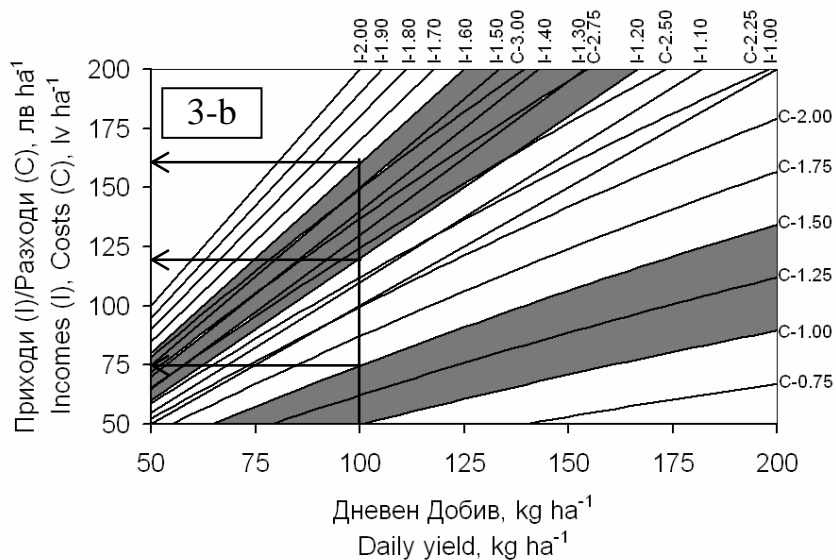
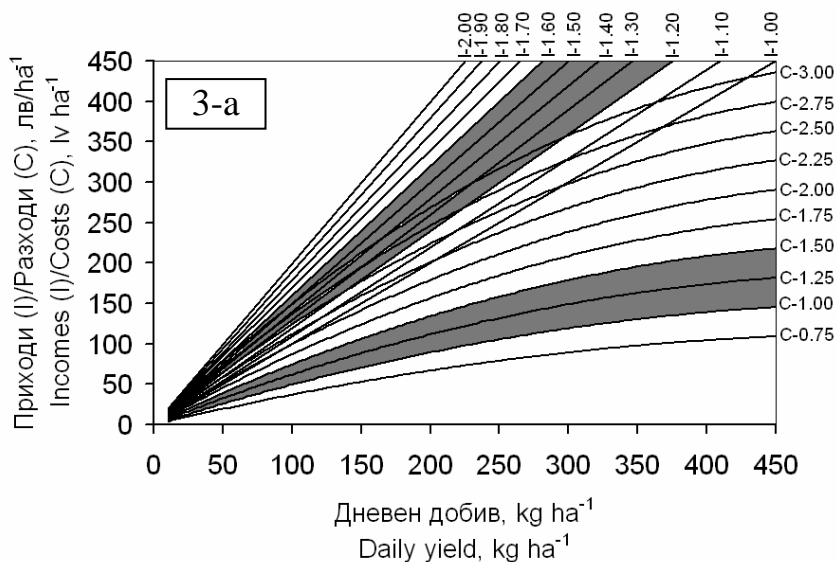
Figure 3a shows families of first- and second-degree lines representing the incomes and the costs, related to the harvesting, as functions of the daily yield, fruit price, and labor price.

Figures 3b,c,d show the bottom left part of the graph in larger scales. The usual ranges of the price for both the raspberry fruit and the labor are shaded – respectively  $1.20\text{—}1.60 \text{ lv kg}^{-1}$  for the fruit and  $1.00\text{—}1.50 \text{ lv h}^{-1}$  for the labor.

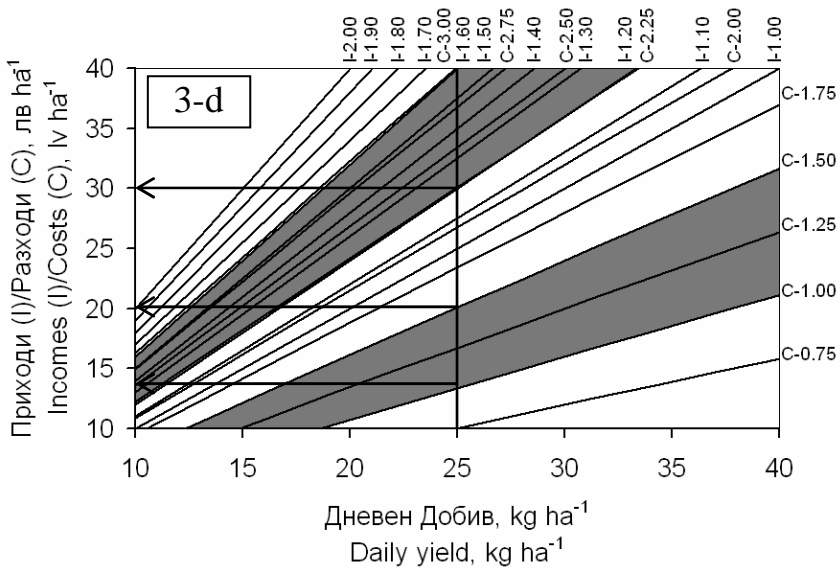
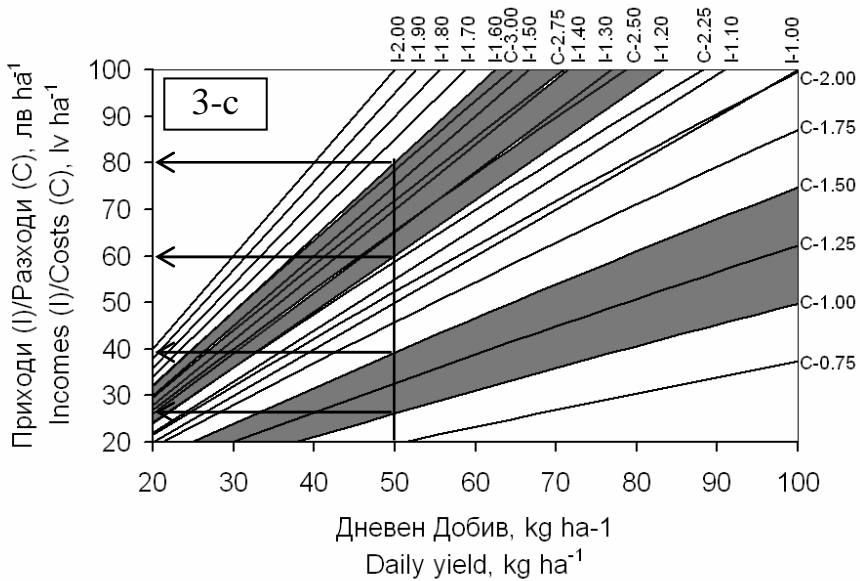
The cross points of lines from the two families mark the zero-profit daily yield values.

This is the limiting daily yield, under which the costs exceed the incomes, i.e. harvesting brings losses. It is seen from Fig. 3 that, under the actual prices of the labor and the raspberry fruit, incomes exceed costs throughout the entire range of the daily yield values. When the yield decreases, however, the profit decreases, too.

печалбата са от 45 до 110 лв ha<sup>-1</sup>,  
 при 50 kg ha<sup>-1</sup> печалбата е от 20  
 до 54 лв ha<sup>-1</sup>, а при 25 кг. ha<sup>-1</sup>  
 печалбата е едва от 10 до 17 лв  
 ha<sup>-1</sup>. При това в сметката







**Фиг. 3. Влияние на дневния добив върху приходите и разходите при беритбата на малиновите плодове.**

**Fig. 3. Influence of daily yield on the incomes and the costs for harvesting of raspberry fruit.**

и от насаждението до камерите за шоково замразяване, както и други организационни разходи. За всяко отделно насаждение

Thus, at a daily yield of 100 kg ha<sup>-1</sup> the profit ranges from 45 lv ha<sup>-1</sup> to 110 lv ha<sup>-1</sup>; at 50 kg ha<sup>-1</sup> the profit is 20 lv ha<sup>-1</sup> to 54 lv ha<sup>-1</sup>; and

размерът на тези разходи ще бъде различен, но във всички случаи те допълнително намаляват печалбата.

### ИЗВОДИ

При действащите цени на малиновите плодове и на труда в България приходите от беритбата на ремонтантните сортове малини надвишават разходите за труд в целия диапазон от стойности на дневния добив.

Когато дневният добив падне под 50 кг. ha<sup>-1</sup> обаче, размерът на печалбата намалява до стойности, които биха обезсмислили по-нататъшните беритби.

Критичният размер на дневния добив, при който беритбите трябва да бъдат прекратени, е специфичен за всяко насаждение и зависи от допълнителните разходи за организация на беритбите и за транспорт на продукцията.

Изследването е изведено с подкрепата на Фонд "Научни изследвания" при МОН в рамките на научен проект СС-14-10, за което изказваме благодарност.

at 25 kg ha<sup>-1</sup> it is only 10 lv ha<sup>-1</sup> to 17 lv ha<sup>-1</sup>.

In the same time, the balance does not include the costs for transportation of the production inside the plantation and from the plantation to the freezing unit, as well as other costs for organizing the harvestings.

These costs will vary for each plantation but, in all cases, they additionally reduce the profit.

### CONCLUSIONS

As far as the actual prices of the raspberry fruit and the labor in Bulgaria are concerned, the incomes exceed the costs for harvesting of primocane-fruiting raspberry varieties over the entire range of the daily yield values.

When the daily yield drops below 50 kg ha<sup>-1</sup>, however, the profit decreases to values, which stultify further harvestings.

The critical value of the daily yield, at which the harvesting should be ceased, is specific for each plantation and depends on the additional expenses for harvesting organization and for transportation of the production.

This study was carried out with the kind support of the "Scientific Investigations" Fund at the Bulgarian Ministry of Education and Science – Project СС-14-10.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Бойчева Р., А. Иванов, В. Велчев, Г. Николова, Т. Захариева и Г. Вълков**, 1998. Малина Къпина Касис – технологии за производство на посадъчен материал и плодове. МЗГАР – НССЗ, София, 40 стр.
2. **Иванов В., Л. Христов, С. Стоянов, А. Иванов, В. Беляков, Г. Вълков, Л. Попова, Н. борчева, В. Качармазов, Г. Николова, Т. Захариева**, 1981. Ягодоплодни овощни култури. Христо Г. Данов, Пловдив, 252 стр.
3. **Петков, Т., С. Христов, К Драгойски, Б. Миховска, П. Петров, И. Гергов, Й. Цветков и Т. Спасова**, 2002. Малина. Троян 17 стр.
4. **Русалимов, Ж., К. Куманов**, 2004. Механизирана резитба на ремонтантни сортове малини. Научна конференция "75 години Институт по земеделие – Кюстендил", 20-21 октомври 2004г.
5. **Koumanov, K.**, 2003. Phenologically based irrigation regimes for drip irrigation of raspberry. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 6(5):518-529.
6. **Koumanov, K.S.**, 2004. Nitrogen use efficiency under fertigation of a raspberry plantation during the first vegetation. ICID—MAKCID 4-th International Workshop on Research on Irrigation and Drainage, Skopje, Republic of Macedonia, 24 March 2004, pp. 149-158.
7. **Koumanov, K., K. Kolev, Z. Rankova, S. Milusheva, Z. Rusalimov and I. Tsareva**, 2005. Yield and growth of Lyulin raspberry variety under lowland conditions and regulated-deficit drip irrigation. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 8(1):83-94.
8. **Rankova, Z., K.Koumanov**, 2004. Efficiency of some soil herbicides in a raspberry plantation under drip irrigation. *Jugosl. voćar.* 38(147-148): 163-169.