

ГОДИШНИК НА УНИВЕРСИТЕТА ПО АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛСТВО И ГЕОДЕЗИЯ – СОФИЯ

Юбилейна приложна научно-техническа конференция  
„65 години Хидротехнически факултет и 15 години немскоезиково обучение”

6–7 ноември 2014  
6–7 November 2014

International Jubilee Conference  
„65<sup>th</sup> Anniversary Faculty of Hydraulic Engineering and 15<sup>th</sup> Anniversary Hydraulic Engineering in German”

ANNUAL OF THE UNIVERSITY OF ARCHITECTURE, CIVIL ENGINEERING AND GEODESY – SOFIA

XLVII <sup>ТОМ</sup>  
vol.

2014

св.  
fasc. I-B

## ИКОНОМИЧЕСКА ЕФЕКТИВНОСТ ПРИ ИЗПОЛЗВАНЕ НА СИСТЕМИ ЗА КАПКОВО НАПОЯВАНЕ

Н. Банишка<sup>1</sup>, В. Петрова-Браничева<sup>2</sup>

*Ключови думи:* капково напояване, експлоатационни разходи, икономическа ефективност

*Научна област:* хидромелиорации

### РЕЗЮМЕ

В статията са разгледани варианти на подпочвено и повърхностно капково напояване при отглеждане на ягоди в оранжерийни условия. Анализирани са инвестициите за изграждане на култивационното съоръжение, създаване на ягодово насаждение и доставка и монтаж на система за капково напояване, както и експлоатационните разходи за производство (променливи и постоянни). Икономическата ефективност е определена въз основа на статични показатели (срок на откупуване на инвестициите и коефициент на ефективност) и динамични показатели (нетна сегашна стойност, вътрешна норма на възвръщаемост и дисконтиран коефициент на ефективност).

### 1. Въведение

В последните години изследванията са насочени към търсене на алтернатива на досега използваната технология за напояване на ягодоплодните култури – с повърхностно разположена поливна техника, която се е наложила в практиката като водо- и енергоспестяваща технология. Във вариант подпочвено напояване на културите и в частност при ягодоплодните обаче няма проведени задълбочени проучвания не само у

<sup>1</sup> Нели Банишка, гл. ас. д-р, кат. „Организация и икономика на строителството“, УАСГ, бул. ”Хр. Смирненски” № 1, 1046 София, e-mail: nbanishka@abv.bg

<sup>2</sup> Весела Петрова-Браничева, гл. ас. д-р инж., ИПАЗР ”Н. Пушкарров”, ул. ”Шосе Банкя” № 3, София, e-mail: vessil@abv.bg

нас. Интересът към подпочвеното капково напояване се обуславя от идентифицираните в практиката в някои страни и у нас съществени от агротехническо и икономическо естество негови предимства вж. [2].

Целта на настоящото изследване е да се определи икономическата ефективност от прилагането на капково напояване – подпочвено и повърхностно, при използването на различни по вид поливни тръбопроводи (тънкостенни – Аква-Тгахх и дебелостенни – Rootguard) при отглеждане на ягоди в култивационно съоръжение.

## 2. Материал и методи

Изследването е проведено през периода 2008–2012 год., в опитното поле на ИММ/ИПАЗР „Н. Пушкиров“ в кв. „Челопечене“ – София. За определяне на икономическата ефективност от използване на системи за капково напояване (повърхностно и подпочвено) при отглеждане на ягоди е използвана пластмасова оранжерия с изградена инсталация за напояване, включваща команден възел, разпределителен тръбопровод PE Ø 40 mm и 12 реда поливни крила с дължина 50 m.

Изследвани са 3 варианта на капково напояване в зависимост от вида на поливните тръбопроводи и техния монтаж:

- Вариант 1 – подпочвено капково напояване с поливен тръбопровод тип Aqua-Тгахх;
- Вариант 2 – повърхностно капково напояване с поливен тръбопровод тип Aqua-Тгахх;
- Вариант 3 – повърхностно капково напояване с поливен тръбопровод тип Rootguard.

И при трите варианта културата е отглеждана с напояване при 100% поливна норма, вж. [2].

За постигане на целта е използван действащият нормативен документ в областта на поливното земеделие “Методическо ръководство за оценка на ефективността на инвестиционните проекти за хидромелиоративни обекти”, разработен на основата на прилаганата в развитите страни и от международните финансови институции методика за оценка на ефективността на инвестиционните проекти, вж. [3].

Основен критерий за оценка на ефективността е чистият доход (*ЧД*), получен от отглежданата култура, вж. [1].

Чистият доход в случая се определя по формулата

$$ЧД = Ц * Д - \left( \sum P_{пост.} + \sum P_{пром.} \right), \quad (1)$$

където *Ц* е цена на продукцията, лв / кг;

*Д* – получен добив от културата, кг;

*P*<sub>пост.</sub> – постоянни разходи, лв / кг;

*P*<sub>пром.</sub> – променливи разходи, лв / кг.

Към постоянните разходи са включени:

- изграждане на култивационното съоръжение – включва закупуването, доставката и монтажа на съоръжение с площ 1дка;
- изграждане на инсталацията за капково напояване (повърхностно/подпочвено);

- годишни амортизационни разходи – годишната норма за амортизация на оранжерията и за напоителната система е 15%.

Годишните амортизационни норми съответстват на указанияте в чл. 22(9) от Закона за корпоративното подоходно облагане: ДВ, бр. 115/1997 г. и ДВ, бр. 21, бр. 153/1998 г. Амортизационните отчисления са изчислени по линейния метод.

- Ремонт и поддръжка на култивационното съоръжение.

Размерът на разходите е относително постоянен спрямо площта, която обслужва и количеството на реализираната продукция. За настоящото изследване са взети реални разходи, направени в периода на експлоатация на обекта.

- Ремонт и поддръжка на инсталацията за капково напояване (повърхностно/подпочвено) – разходите възлизат на 5% годишно от стойността на инсталацията за напояване.
- Други постоянни разходи, свързани с дейността.

Към променливите разходи са включени:

- посадъчен материал – количеството е съобразено с агротехническите изисквания на ягодите и схемата на засаждане;
- торове и препарати за растителна защита;
- горива, смазочни материали и ел енергия;
- подадена вода за напояване – използваната вода за напояване на културата е от сондажен кладенец. Съгласно българското законодателство, водопотребление под 10 m<sup>3</sup>/ден не се заплаща.
- амбалаж за добива;
- средства за работна заплата и социално осигуряване – изчисляването на труда е извършено почасово и диференцирано по категории работници;
- други променливи разходи.

Първият индикатор за ефективността на инвестиционния проект за хидромелиоративните системи е формираната печалба. Остава неясно доколко тя (печалбата) е в състояние да задоволи всички нужди на инвеститора. Ето защо за оценка на ефективността на инвестиционните проекти се прилагат множество показатели, всеки от които има своите предимства и недостатъци, вж. [4].

За оценка на ефективността от приложението на капково напояване (повърхностно/подпочвено) при сезонни и постоянни тръбопроводи (поливни крила) са използвани статични и динамични методи с комплекс от показатели.

Основен показател от статичните методи е срокът на откупуване на инвестициите, измерен в години ( $T$ )

$$T = \frac{K}{\Pi}, \quad (2)$$

където  $K$  е инвестиран капитал;

$\Pi$  – печалба преди данъци и лихви.

Реципрочен показател на  $T$  е коефициентът на икономическа ефективност на инвестициите ( $k$ ).

Динамичните методи за оценка на ефективността се използват за съпоставяне на приходите и разходите, които се отчитат за целия цикъл на експлоатация на съоръжението. Основният дисконтиран показател за ефективността на инвестиционния проект е нетната сегашна стойност ( $NPV$ ).

$NPV$  отразява най-добре целта на инвеститора, като показва дали сумата от дисконтираните нетни парични доходи за целия икономически живот на съоръжението е по-голяма, по-малка или равна на сумата на дисконтираните инвестиционни разходи през същия период.

$$NPV = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{A_t}{(1+i)^t}, \quad (3)$$

където  $A_t$  е нетен паричен поток през годината  $t$  от периода на нормалната експлоатация на съоръжението;

$t$  – време по години;

$n$  – година на завършване на експлоатацията на съоръжението;

$i$  – норма на дисконтиране (цена на капитала);

$V$  – първоначален размер на инвестицията.

Равностоен на  $NPV$  е показателят за мярка за рентабилност на проекта – вътрешна норма на възвръщаемост ( $IRR$ ). Изчислява се, като се използва методът на интерполирането на междинна точка, затворена в дистанцията между две крайни и предварително фиксирани точки.

$$IRR = i_{b1} + (i_{b2} - i_{b1}) \frac{NPV_{b1}}{NPV_{b1} - NPV_{b2}}, \quad (4)$$

където  $i_{b1}$  е норма на дисконтиране, при която  $NPV > 0$ ;

$i_{b2}$  – норма на дисконтиране, при която  $NPV < 0$ ;

$t$  – време по години;

$n$  – година на завършване на експлоатацията на съоръжението;

$i$  – норма на дисконтиране (цена на капитала);

$V$  – първоначален размер на инвестицията.

За отчитане на фактора "време" и установяване на дохода, който осигурява единица първоначална инвестиция за целия икономически живот на изграденото култивационно съоръжение, оборудвано с инсталацията за капково напояване, е използван коефициент на ефективност с дисконтиране на паричните потоци ( $E'$ )

$$E' = \frac{\sum \Pi'}{K'}, \quad (5)$$

където  $K'$  е сумарна осъвременена величина на инвестициите;

$\sum \Pi'$  – осъвременена величина на нетните парични потоци за целия икономически живот на проекта.

### 3. Резултати и обсъждане

В табл. 1 са представени получените експлоатационни разходи (постоянни и променливи) при отглеждане на ягодите с капково напояване в култивационно съоръжение. Най-високи разходи са получени при Вариант 3, при който е приложено

повърхностно капково напояване на културата с поливен тръбопровод тип Rootguard (3 029,37 лв./дка). Това се дължи на по-високата цена на капковите тръбопроводи.

При другите два варианта тези разходи са приблизително еднакви – 2 789,37 лв./дка за Вариант 1 и 2 769,37 лв./дка за Вариант 2.

**Таблица 1. Експлоатационни разходи при отглеждане на ягоди с капково напояване в култивационно съоръжение**

№	Наименование	Стойност,	Стойност,	Стойност,
		лв.	лв.	лв.
		Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
I.	Оранжерия, като в т.ч. закупуване, доставка и монтаж (1000 m <sup>2</sup> ) (амортизационна норма – 15%)	10 000,00 1 428,57	10 000,00 1 428,57	10 000,00 1 428,57
II.	Система за капково напояване с влючени доставка и монтаж на: водовземна връзка; главен команден възел (спирателни кранове, манометри, регулатор на налягане, водомери, филтър, фасонни части и др. ); торов инжектор; разпределителен тръбопровод – РЕ тръба ф 40 mm; поливен тръбопровод и др.	456,80	456,80	696,80
III.	Създаване на ягодово насаждение, като в т.ч. закупуване на разсад; измерване, маркиране и пикетиране на лехи и редове; направа на траншеи за поливните крила, тирове и пътеки; полагане мулч, засаждане на ягодите.	730,00	710,00	730,00
IV.	Агротехнически мероприятия – закупуване на торове и препарати и провеждане на растителна защита; грижи за културата и обработка на междуредията; прибиране на реколтата	174,00	174,00	174,00
	<b>Общо за обекта (I+II+III+IV)</b>	<b>2 789,37</b>	<b>2 769,37</b>	<b>3 029,37</b>

Приходите от реализация на културата средно за периода 2008–2012 г. възлизат на 6 525,25 лв. при Вариант 1, 6 074,15 лв. при Вариант 2 и 6 374,03 лв. при Вариант 3.

Получените резултати за срока на откупуване на инвестициите и коефициент на икономическа ефективност при отглеждане на ягоди с капково напояване при оранжерийни условия, изчислени по формули (2) и (3), са дадени в табл. 2.

**Таблица 2. Статични показатели за ефективност**

Статични показатели	Мярка	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Срок на откупуване на инвестициите ( $T$ )	год.	0,42	0,46	0,48
Коефициент на икономическа ефективност на инвестициите ( $k$ )	%	2,34	2,19	2,10

Получените резултати показват, че и при трите варианта  $T$  и  $k$  са приблизително еднакви. При подпочвено капково напояване при използването на тръбопровод тип Aqua-Traxx срокът на откупуване на инвестициите е 0,42 год., а при повърхностно капково напояване – 0,46 год. Разликата във Вариант 1 и Вариант 2 се дължи на разходите, направени за изграждането на поливните крила и разликата в получените добиви (6%). При използването на поливни крила тип Rootguard срокът на откупуване на инвестициите е 0,48 год.

Резултатите показват, че и трите варианта са ефективни, тъй като срокът на откупуване на инвестициите е далеч под срока на експлоатация на съоръжението.

В табл. 3 са систематизирани получените стойности на динамичните показатели за ефективност при отделните варианти.

Анализът на  $NPV$  и при трите варианта показва, че сумата на дисконтираните нетни парични доходи превишава инвестиционните разходи при процент на дисконтиране 12% за седем-годишен период на експлоатация. С най-висока  $NPV$  е Вариант 1 – 10 726,23 лв., а с най-ниска – Вариант 2 (9 242,53 лв.).

Получените коефициенти на ефективност с дисконтиране на паричните потоци ( $E'$ ) по формула (5) свидетелстват, че проектът за отглеждане на ягоди с капково напояване (повърхностно / подпочвено) в култивационно съоръжение при Вариант 1 (1,96), при Вариант 2 (1,83) и Вариант 3 (1,87) е ефективен.

Вътрешната норма на възвръщаемост ( $IRR$ ) и при трите варианта е висока – съответно 34,35% при Вариант 1; 32,65% при Вариант 2 и 33,24% при Вариант 3.

**Таблица 3. Динамични показатели за ефективност**

Динамични показатели	Мярка	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Нетна сегашна стойност ( $NPV$ )	лв.	10 726,23	9 242,53	9 973,35
Вътрешна норма на възвръщаемост ( $IRR$ )	%	34,35	32,65	33,24
Дисконтиран коефициент на ефективност ( $E'$ ).	-	1,96	1,83	1,87

#### 4. Изводи

Анализът на резултатите от извършената оценка за ефективността на приложение на капково напояване по статичните методи при отглеждане на ягоди показва, че и при трите варианта срокът на откупуване на инвестициите не превишава срока на експлоатация на напоителната система, поради което проектите са ефективни.

При отглеждане на ягоди в култивационно съоръжение чрез прилагане на капково напояване (повърхностно/подпочвено), най-ефективен е вариантът, при който се прилага подпочвено капково напояване с поливен тръбопровод тип Aqua-Traxx. При него срокът на откупуване на инвестициите е 0,42 г., нетната сегашна стойност е 10 726,23 лв., а дисконтираният коефициент на ефективност възлиза на 1,96%.

Получените коефициенти на ефективност с дисконтиране на паричните потоци свидетелстват, че приложението на капково напояване и при трите варианта е ефективно. Получената вътрешната норма на възвръщаемост е висока (34,35%; 32,65% и 33,24%).

Направените изследвания и получените резултати могат да се имат предвид при изготвянето на бизнес-планове за отглеждане на култури с капково напояване в култивационни съоръжения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Давидов, Д. и др. Методически указания за аграрикономика и техническа оценка на ефективността на изградените поливни площи на микро ниво, 2000.
2. Петрова-Браничева, В. Изследване на подпочвено капково напояване на ягода в пластмасови оранжерии. Дисертационен труд за присъждане на образователната и научна степен „доктор”, 2014.
3. Тенев, Б. и др. Методическо ръководство за оценка на ефективността на инвестиционните проекти за хидромелиоративни обекти 2000.
4. Хаджиева, В. Как да разработим инвестиционен агробизнеспроект 2001.

## ECONOMIC EFFICIENCY OF USING DRIP IRRIGATION SYSTEMS

N. Banishka<sup>1</sup>, V. Petrova-Branicheva<sup>2</sup>

*Keywords:* drip irrigation, operational costs, economic efficiency

*Research area:* irrigation and drainage engineering

### ABSTRACT

Variations of subsurface and surface drip irrigation for growing strawberries in greenhouses are discussed in the report. Investments to build a greenhouse, creating a strawberry plantation and supply and installation of drip irrigation system, as well as operational costs of production (variable and fixed) are analyzed. Economic efficiency is based on the static indicators (term of redemption of investment and efficiency coefficient) and dynamic indicators (net present value, internal rate of return and discounted efficiency coefficient).

---

<sup>1</sup> Neli Banishka, Chief Assist. Dr., Dept. “Construction management and economics”, UACEG, 1 H. Smirnenski Blvd., Sofia 1046, e-mail: nbanishka@abv.bg

<sup>2</sup> Vesela Petrova-Branicheva, Chief. Assist. Dr. Eng., ISSAPP ”N. Pushkarov”, 3 Shosse Bankya Str., Sofia, e-mail: vessil@abv.bg

