# آبیاری قطره‌ای

## بهرام صدقیانی

آبیاری قطره‌ای تنها یک روش جدید برای رساندن آب به‌گیاه نیست بلکه یک تکنیک پیشرفته کشاورزیست که بااستفاده ازآن عوامل مؤثر کشاورزی مانند آب . حاصلخیزی خاك . مصرف کود شیمیائی . شوری آب‌وخاك . پیش‌رسی محصولات . بهداشت محیط وآفات نباتی تحت کنترل قرار میگیرد :

۱-۱-آبیاری قطره‌ای یعنی رساندن آب مخلوط با کود شیمیائی بصورت قطره بریشه گیاهان

۱-۲- درسیستم آبیاری قطره‌ای (دریپ) زمان بین دو آبیاری متناوب کم‌بوده (حداکثر پنج‌روز) ومقدارآب داده شده در هرنوبت معادل آبیست که دراثر تبخیر وتعریق از زمین خارج شده‌است .

۱-۳- آب تحت فشاردرلوله‌های فرعی‌بوسیله دریپرها که‌درفواصل‌معین در داخل‌لوله‌های فرعی‌قرار دارندتبدیل به‌جریان یک‌نواخت آب‌بصورت قطره شده وخاك اطراف ریشه را مرطوب میسازد .

دریپرها (قطره پاش‌ها) ازدوقسمت تشکیل شده‌اند :

الف) قسمت داخلی یا مغزی که‌از یک استوانه پلاستیکی بطول پنج‌سانتیمتر تشکیل‌شده سطح خارجی این استوانه دارای شیارهای مارپیچ (رزوه) میباشد .

ب) قسمت خارجی یاپوشش مغزی که‌استوانه پلاستیکی بطول ۵ سانتیمتر است ومغزی درداخل آن‌قرار دارد آب تحت فشار درلوله‌وارد دریپرشده ودرحین عبور از شیارهای مغزی فشارآب کم‌شده ودر پایان شیار بصورت‌قطره به زمین میچکد .

۱-٤- وسایل آبیاری قطره‌ای و طرزکار آنها امروز بصورتی درآمده که با بازکردن یک شیر هکتارها زمین دریک زمان آبیاری‌میشودبعلاوه نتایج‌بدست آمده از بکار بردن این متد در خاکهای‌مختلف تحت‌شرایط اقلیمی‌متفاوت‌فوق‌العاده چشمگیر بوده است. این‌سیستم‌در زمینها ناهموارحتی‌در دامنه کوههاو بین‌صخره‌ها برای‌آبیاری قابل‌استفاده میباشد .

### دستگاههای آبیاری قطره‌ای و طرزکار آنها

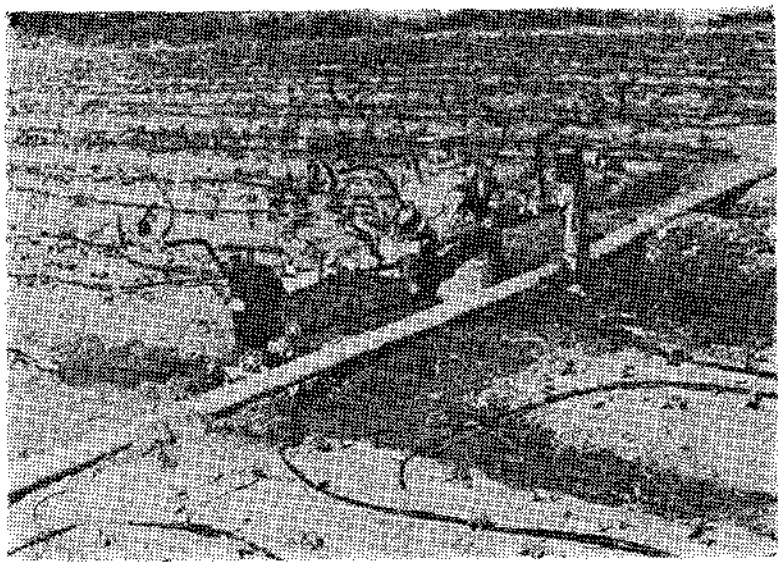
۲-۱- برای استفاده از شبکه آبیاری قطره‌ای بنحو مطلوب باید جریان آبیکه وارد دستگاه کنترل مرکزی میشود دارای فشاری‌معادل ۲/۵ اتمسفر باشد .

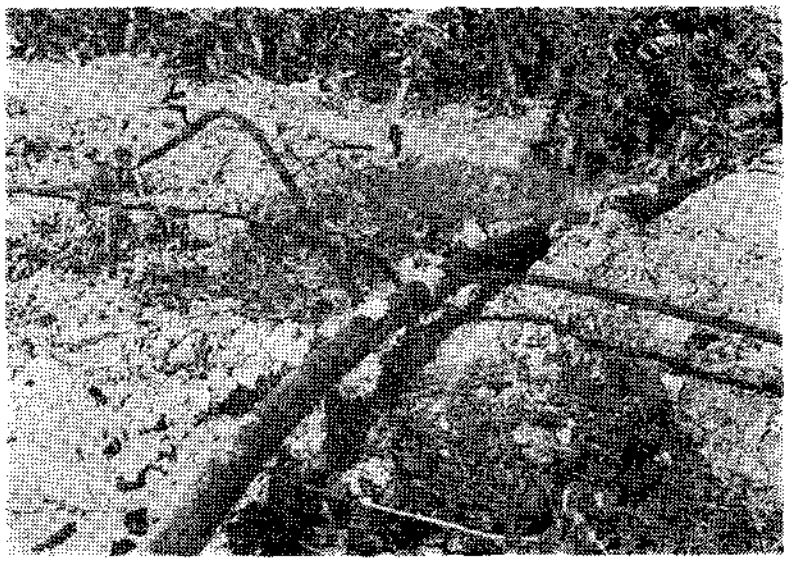
در زمینهای مسطح که دارای شیب خیلی کم باشند میتوان ازجریان آب بافشارکمتری استفاده نمود دراین‌صورت چون‌دبی‌دریپرها کم‌میشود بنابراین‌مدت آبیاری‌طولانی‌تر خواهد بود . شبکه آبیاری قطره‌ای شامل یک ایستگاه کنترل مرکزی‌وتعدادی‌لوله‌های‌اصلی وفرعی پلاستیکی میباشد .

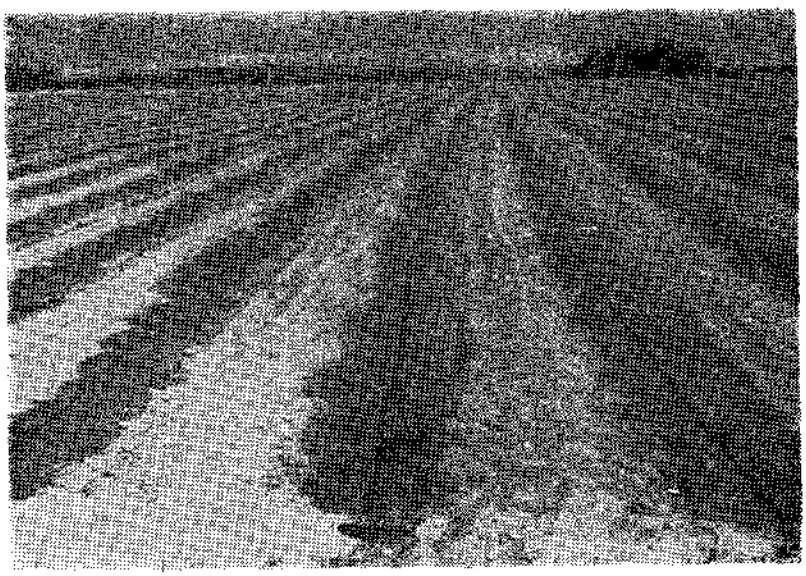
۲-۲-دستگاه کنترل مرکزی شامل (A)

۱) شیرقطع و وصل جریان آب ، به شبکه آبیاری (۱)-۱

۲) کنتور آب ، برای اندازه‌گیری حجم آب مصرف‌شده (۲)-۱







۳) شیر یکطرفه برای جلوگیری ازبرگشت آب‌مخلوط‌باکود به مبداء جریان آب (۳)-۱

٤) فشارسنج ، برای کنترل فشارآب در شبکه آبیاری (٤)-۱

٥) تانگ کود (٥)-۱ که مخزن فولادی استوانه شکلی‌است وکودشیمیائی محلول یا خشک را در آن میریزند درقسمت پائین این‌مخزن یک‌لوله باریک پلاستیکی متصل‌است که مقداری آب تحت فشار را ازلوله اصلی‌به تانک کود میآورد آب باکود مخلوط شده و بوسیله لوله‌ئی پلاستیکی دیگری که به قسمت فوقانی تانک متصل است محل کود از مخزن خارج میشود ودوباره وارد جریان اصلی میگردد ، درنتیجه تمام‌آب موجود درلولهٔ اصلی بامقدار معین کود مخلوط شده وپس ازعبور ازفیلتر به‌سراسر شبکه تقسیم میشود .

٦) صافی یا فیلتر آب : (٦)-۱ برای جلوگیری از ورود ماسه و ذرات معلق در آب به‌شبکه توزیع پس از آنکه آب باکود مخلوط شد وارد فیلتر شده و از توری‌های مشبک عبورکرده ومواد معلق‌درآن بوسیله فیلتر جذب میگردد و سپس وارد شبکه آبیاری میشود .

۳-۲- جریان آب پس ازگذشتن از دستگاه کنترل مرکزی

به شبکه توزیع که عبارتست از تعداد زیادی لوله‌های پلاستیکی است وارد میشود تعداد لوله‌های اصلی در شبکه توزیع بستگی به‌مسافت و ابعاد زمین تحت آبیاری دارد . قطر لوله‌های اصلی نیز متفاوت بوده و معمولا بین /۲۰ تا /۰ ٥میلیمتر است .

لوله‌های فرعی (۱)-۲ که دریپرها (۲)-۲ در داخل آنها قرار دارند دارای قطر ۱۲-۱٦میلیمتر بوده طول آنهابین /۵۰ تا ۱۰۰ متر تغییر میکند .

نصب دریپرها درلوله فرعی درکارخانه انجام شده ولوله‌های فرعی همراه با دریپرها به‌مزرعه حمل‌شده و درآنجا به لوله‌های اصلی متصل میشوند فاصله‌بین دریپرها درلولهٔ فرعی برای باغات میوه یک متر وبرای سبزیجات وصیفی‌جات /۸۰ سانتیمتر میباشد .

٤-۲- کار سیستم آبیاری قطره‌ای (دریپ)

با بازکردن شیرکنترل آبیاری آغاز شده و در یک زمان هکتارها زمین تحت آبیاری قرار میگیرند وپس‌از آنکه مقدارآب لازم که حجم آن توسط کنتر آب موجود در دستگاه کنترل‌مرکزی اندازه‌گیری میشود به‌زمین داده شد بابستن همان شیر آبیاری خاتمه مییابد . اغلب برای بازو بسته کردن شیرکنترل از شیر اتوماتیک استفاده میشود تا بطورخود کار جریان آب را پس از عبور حجم مورد نیاز متوقف سازد .

٥-۲- درکشت صیفی‌جات یاگیاهانیکه فاصله بین ردیفها ازیک متر بیشتر است برای هر ردیف یک لوله فرعی لازم است اگر فاصله ردیفها از یک‌متر کمتر باشد میتوان برای هردو یا چند ردیف یک لوله اختصاص داد ، ، در مورد باغات میوه در زیر هر ردیف از درختان باید یک رشته لوله قرار داد .

## محاسن و نقاط ضعف سیستم قطره‌ای

۱-۳- صرفه‌جوئی درمصرف آب

هدف اولیه از ابداع روش آبیاری قطره‌ای صرفه‌جوئی درمصرف آب بوده است دراین سیستم چون آب موردنیاز گیاهان فقط در اطراف ریشه گیاه بزمین داده میشود بنابراین قسمتی از زمین که ریشه‌های فعاله درآن قرار ندارد خشک باقی مانده ۳-۲- ومصرف آب در واحد سطح بمیزان قابل‌ملاحظه‌ای تقلیل می‌یابد. ضمناً چون آن‌قسمت از سطح زمین که آبیاری میشود معمولا در زیر سایه گیاه قرار دارد ، لذا تبخیر سطحی ناچیز بوده وآب داده‌شده بطورکامل توسط گیاه جذب میگردد درحالیکه در سیستم‌های دیگر آبیاری چنین نیست. مثلا درآبیاری بارانی /۱۰ درصد آب قبل از رسیدن به زمین تبخیر شده وحدود /۲۰ درصدآن نیز از روی سطح زمین که مدتی مرطوب میماند تبخیر میشود ، یادر سیستم آبیاری معمولی کرتی‌یانشتی که درکانالهای خاکی جریان دارد حدود /۲۰ تا /۳۰ درصدآب درکانالهای آبرسانی بزمین نفوذ کرده وحدود /۲۰ درصد نیز از سطح زمین تبخیر شده وچون حجم آب داده شده در هرنوبت نسبتاً زیاد است مقداری ازآب باعماق زمین در جائیکه ریشه گیاه نمیتواند آنرا جذب کند نفوذ میکند .

بنابراین به‌جرئت میتوان‌گفت که بااستفاده از روش آبیاری قطره‌ای $\frac{۲}{۳}$ آب‌موجود صرفه‌جوئی شده ومیتوان سطح



کتابخانه

زیر کشت را تاسه برابر افزایش داد .

۲-۳- شوری آب

چون آبیکه ازسطح زمین تبخیر میشود خالص وبدون‌نمک است اگر مثلا آب‌مورداستفاده دارای /۰۰۲ میلی‌گرم درلیتر کلر باشد $\frac{1}{3}$ آن قبل‌از استفاده گیاه از سطح زمین تبخیر شود بنابراین آبیکه به‌ریشه گیاه خواهد رسید دارای /۰۰۳ میلی‌گرم درلیتر کلر خواهد بود . درصورتیکه باسیستم آبیاری قطره‌ای چون تبخیر سطحی ناچیزاست‌آب مورد استفاده ریشه‌ها دارای همان /۰۰۲ میلی‌گرم درلیتر کلر خواهد بود .

۳-۳ چون شبکه‌آبیاری قطره‌ای برای باغات دائمی و ثابت بوده وبرای صیفی‌جات نیز حداقل برای یکدوره از کشت ثابت میماند احتیاج به‌جابجا کردن لوله‌ها نداشته وبعلاوه چون شروع وخاتمه هرنوبت آبیاری فقط با بازوبسته کردن شیر کنترل انجام میشود بنا براین با استفاده ازاین سیستم احتیاج به‌کارگر آبیار نخواهد بود دراین روش‌بعلت اینکه فقط قسمتی از سطح زمین نزدیک به‌گیاه مرطوب میشود در فاصله بین ردیف‌ها چون زمین خشک میماند علف هرز نمی‌روید و ازخارجی که درسیستم‌های دیگر آبیاری برای دفع علف هرز خرج‌میشود جلوگیری شده مبالغ‌قابل‌ملاحظه‌ای صرفه‌جوئی میشود . دراین سیستم تعلیمات سله‌شکنی نیز احتیاج نیست .

۴-۳- یکی‌دیگر از مزایای استفاده از روش آبیاری قطره‌ای اینست که همزمان با آبیاری میتوان عملیات دیگر کشاورزی رامانند سمپاشی تنک کردن - هرس کردن - میوه‌چینی را انجام داد زیرا دراین سیستم فاصله بین ردیف‌ها همیشه خشک‌مانده وعبور تراکتور وماشین‌آلات دیگر در زمین تحت آبیاری بسادگی انجام میگیرد .

درصورتیکه در روش‌های دیگر چون در هرنوبت آبیاری تمام سطح زمین مرطوب میشود اگر پس ازآبیاری مثلا احتیاج فوری به سمپاشی‌مزرعه باشد ناچار باید چندروز منتظر ماند تازمین خشک شود .

۵-۳- ازآنجا که‌آب درشبکه‌آبیاری قطره‌ای درلوله‌های پلاستیکی تحت‌فشارجریان دارد پستی‌وبلندی نقاط مختلف زمین در کیفیت آبیاری تغییر نمیدهد ، بنابراین در زمینهای ناهموار و نقاط‌کوهستانی نیز به تسطیح زمین که علاوه برهزینه زیاد باعث کاهش حاصلخیزی خاك میگردد . احتیاج نبوده وازاین رامبالغ قابل‌توجهی صرفه‌جوئی میشود .

۶-۳- در روزهای خیلی‌گرم باباز کردن شیر کنترل میتوان تمام سطح زیر کشت را آبیاری کرد و باطولانی‌تر کردن زمان آبیاری ازکمبود آب در این روزهای بحرانی جلوگیری نمود .

۷-۳- با اتصال دستگاه تانک‌کود به شبکه آبیاری قطره‌ای ریشهٔ‌گیاهان‌کودمورد نیاز خود را بـه مقدار لازم ازآب‌مورد استفاده دریافت نموده وبدین ترتیب درمصرف‌کود وکارکارگران‌کودپاش صرفه‌جوئی بعمل خواهد آمد .

۸-۳- زودرسی محصول یکی دیگر ازمزایای روش آبیاری قطره‌ایست وعلت زودرس‌شدن محصول‌را میتوان‌بصورت زیر تشریح کرد :

در روشهای دیگر آبیاری چون سطح زمین برای چند روز پس از هرنوبت آبیاری مرطوب‌میشودو دراین مدت‌تبخیر سطحی زیاد میباشد عمل تبخیرشدن آب موجب‌کاهش درجه‌حرارت محیط شده و زمان رسیدن محصول را به‌تعویق میاندازد درصورتیکه در سیستم قطره‌ای تبخیر ناچیز بوده و نمیتواندد‌رجه‌حرارت‌را تقلیل‌دهد بنابراین محصول زودرس میشود .

۹-۳- نقص شبکه آبیاری قطره‌ای را میتوان درقیمت آن خلاصه کرد . گرچه اضافه قیمت این سیستم باتوجه به‌تولید بیشتر ومرغوبتر آن وکمی مصرف آب جبران خواهد شد . این سیستم برای صیفی‌جات نسبت به‌سیستم‌های دیگر آبیاری گرانتر است .

**Drip irrigation**

Drip irrigation is not just another method of irrigation, it is not just another practice of applying water to the plants. It is, indeed, another or an additional agrotechnical approach to growing row crops under highly controlled water, fertilizer, salinity, sanitary and pest control with particular signi ficance of crop response, timing of yield, quality of crops and the dictation of such characteristics of sugar contenct or nicotine and other special properties.

1-1. Drip irrigation means supplying, directly to the root zone at the plant, small amounts of water together with the corresponding amount of soluble fertilizer.

1-2. The idea is to use small amounts of water frequently to replace the daily loss of water by evaporation and evapo-transpiration, insead of much bigger quatities applied at longer intervals.

1-3. The steady flow of irrigation water in form of drops is obtained by using moulded drippers, inserted in a plastic hose. Water is pressurized into a long spiral path, reducing the pressure from 1.1. atm – inlet to nil-outlet, and thus constant small water discharge is obtained.

1-4. The equipment and irrigation techniques have been developed and refined to such a degree that dramatic results are been obtained on various kinds of soils, under different climatic conditions and even in areas with unfavorable landscape conditions.

Today drip-irrigation is proven to be a unique and outstanding method of irrigation.

**Description of the Apparatus and its operation**

2-1. The apparatus for drip irrigation requires pressure. In general, the pressure required for sprinkling is higher than that required for drippers. On flat areas, it is possible to irrigate with even lower pressureds, in which case the output of the droppers will be lower, and the time needed for irrigation longer.

2-2. Every irrigation plot constitutes a unit, with its own "head". It is desirable that the "head" be located at the highest spot in the plot. The "head" consists of a tap at the water pipe, usually up to 2", a filter according to the type of water, a water meter, a pressure gauge, a vauum breaker and a non-return valve. Next to the "head" there is usually a 25–60 or 100 litre fertilizer tank which is filled with the required amount of fertilizer. By means of a transparent plastic pipe (interior diameter of about 12 mm.) near the bottom of the tank, a flow of 100–200 litres per hour is directed into the tank. The water emerges at a point near the cover of the tank, mixed with the fertilizer material, and flows into a pipe coming out of the "head". Thus the water containing the fertilizer is mixed with the entire flow of water supplied to the plot.

2-3. From the "head" onward, the entire network is made up of plastic pipes (black polyethylene). One or more central pipes of various diameters lead from the "head". They are usually of 25–50 mm., according to the size and shape of the area. If the area is large, a flow control unit may be put into the secondary mains. To the mains are coupled the branches to which the droppers are attached. Usually the branches are brought to the field with the droppers attached to them as an integral part of the branch. These are branches with "line-droppers" at regular intervals. In orchards, the distance between drippers is one metre, and sometimes more in heavy soils.

At the end on every branch there is a fitting for opening and rinsing the branch. The branches come in diameters of 12.5 and 16/20 mm. depending on Their length, the number of droppers and their output. The length of branch is from 50 to 150 metres.

2-4. Operation of the system.

By opening a tap at the "head" the plot is irrigated simultaneously. The water is turned off by closing the tap after the necessary quantity of water has been supplied, as indicated by the meter at the "head". Often special taps are used which turn off the flow of water automatically after the planned quantity of water has been supplied.

2-5. For vegetables, where the distances between the rows are about a metre, or a little more, one branch is laid next to each row. For crops where distance between rows is sufficiently small, one branch is sometimes used for every two rows. In orchards, one branch is laid for every row of trees. One branch is laid for every row of trees.

### *Advantages and Shortcomings of the Method*

3–1. Saving in water. As has already been said, the original intention was to save water. In the drip irrigation method, most of the surface of the soil remains dry, and therefore there is almost no evaporation from the soil surface, as in the case of irrigation by flooding, furrows or by trenches. But the saving in water is particularly striking, when compared with sprinkling. It is estimated that some 10% of the water used in sprinlking evaporates before reaching the ground. Another 20% evaporates from the surface of the ground, for the soil remains wet several days after each irrigation. It also seems that in sprinkler irrigation some of the water is lost in watering internal roads and the margins of the area. We would not be far from the truth if we were to say that drip irrigation saves about two third of the irrigation water in every unit of land. Taking into account the increase in yield, I would say that this method will afford a triple yield for every unit of water quantity, in comparison with the conventional methods ofirrigation.

3–2. Salinity of water. The water that evaporates is free of salt. If, for instance, irrigation water contains 200 mg. of chloride per litre and one third of the water evaporates - as is the case during sprinkler irrigation - the water reaching the plant will have a chloride content of 300 mg/litre. This is also true of the water that infiltrates through the soil under the root system and reaches the ground water-table. This is of special importance, where wells have been drilled. With drip irrigation the water will have a chloride content of 200 mg/1, therefore the process of salination of ground water will be slower than in the case of conventional irrigation methods.

3–3. Saving in work. Since the network is permanent it saves work, just as any permanent sprinkling system would. Inspection of a dripirrigation system requires less time than other conventionalirrigatian methods. In orchards there is only little need to fight weeds since most of the soil is dry. and when there is no rain, weeds hardly appear at all. There is also no need to loosen the soil between the rows, since no crust which might interfere with aeration is formed.

3–4. There is no need to interrupt the irrigation in orchards in which the picking and the irrigation periods coincide. This is not the case with the other methods of irrigation where irrigation must be interrupted during the picking season, for the wet ground interferes with the work, particularly on heavy or loess soils. It seems that in certain types of orchards the interruption of irrigation for several weeks affects next year's yield.

3–5. Saving in leveling costs. Since water flows in plastic pipes under pressure, variation in static head due to undulating topograph can easily be accounted for. Hence a lateral may tranverse a section of the ground which has a rise or fall. Therefore drip irrigation system can be used in rough topogrephy without need for land grading and leveling. Leveling not only has an initial investment cost but reduces the soil fertility too and in turn reduces yields considerably.

3–6. Increased yield and quality. It may be said with certainty that all the advantages enumerated above would not lead farmers to convert to the drip irrigation system. The decisive factor is the hope for a larger yield and improved quality of the crop. The experience gained until now shows that yields did increase, the quality was better, and in many cases the crops ripened earlier. Without going into the research problems, one may find the reason for increased yields and earlier ripening in the following factors.

3–6–1. Since the system is permanent and itsoperation is carried out by opening only one tap, it is easy to apply more water on specially hot days to the entire area simultaneously, which prevents short ages of water at critical times.

3–6–2. By adding a fertilizer tank, which is done in most cases, the roots may be fertilized directly in controlled rations. This saves both fertilizer and labour.

3–6–3. The early ripening may be explained by the fact that in conventional irrigation methods the surface of the soil is wetted every few weeks and the evaporation causes a decline in termperature for several days following each irrigation. This is not the case with drip irrigation, where most of the area is dry during the season of growth.

3–6–4. Disadvantages. The problem is the price of the installation. With vegetables, the income from one season generally covers the price of the installation, despite the fact that this price is rather high for vegetables.