

ДИНАМИКА НА НАРАСТВАНЕ НА ЛЕТОРАСТИТЕ И ПЛОДОВЕТЕ ПРИ НЯКОИ СОРТОПОДЛОЖКОВИ КОМБИНАЦИИ НА ЧЕРЕШАТА В УСЛОВИЯТА НА КАПКОВО НАПОЯВАНЕ И ФЕРТИГАЦИЯ

И. Царева, К. Куманов, К. Колев

Институт по овощарство, 4004 Пловдив

DYNAMICS OF SHOOT AND FRUIT GROWTH IN SOME CULTIVAR- ROOTSTOCK COMBINATIONS OF SWEET CHERRY UNDER DRIP IRRIGATION AND FERTIGATION

I. Tsareva, K. Kumanov, K. Kolev

Fruit-Growing Institute, 4004 Plovdiv

РЕЗЮМЕ

Знанията за настъпването и продължителността на фенофазите от развитието на овощните растения през вегетацията са важни за управлението на всички дейности, свързани с отглеждането на насажденията. Разминаването и редуването на периодите на интензивен растеж на леторастите и на нарастване на плодовете при черешата дава възможност за регулиране на растежа и икономия на вода чрез т.н. напояване с регулиран воден дефицит. Настъпването и продължителността на фенофазите обаче зависят силно от сортоподложковата комбинация. Предмет на настоящата статия е динамиката в развитието на леторастите и плодовете на сортовете 'Bigarreau Burlat' и 'Regina' върху подложките 'Gisela 5', 'Camil' и *Prunus avium* в условията на интензивно отглеждане и фертигация. Установено е, че прирастът върху клоновата подложка 'Camil' е сравним с този върху семенната *Prunus avium*, докато

SUMMARY

Knowledge about the beginning and duration of the phenological stages of fruit tree development during vegetation are important for all the activities related to orchard management.

In sweet cherry, overlapping and alternating of the periods of intensive shoot growth and fruit enlargement enable growth regulation and water saving by applying the so-called regulated deficit irrigation.

However, the beginning and the duration of the phenological stages depend greatly on the cultivar-rootstock combination.

An object of study in the present paper was the dynamics of shoot and fruit growth in 'Bigarreau Burlat' and 'Regina' cultivars on 'Gisela 5', 'Camil' and *Prunus avium* rootstocks in a dense plantation and fertigation. It was established that growth on the 'Camil' clonal rootstock was comparable to that on the *Prunus avium* seedling rootstock, while growth on the

растежът върху клоновата подложка 'Gisela 5' е значително по-слаб. При по-рано зреещия сорт 'Bigareaux Burlat' плодовете нарастват непрекъснато, а по-късно зреещите плодове на сорта 'Regina' нарастват интензивно една-две седмици преди беритбата. Преди това обаче напояването би могло да се редуцира при по-силно растящите подложки *Prunus avium* и 'Camil'.

УВОД

Знанията за настъпването и продължителността на фенофазите от развитието на овощните растения през вегетацията са важни за управлението на всички дейности, свързани с отглеждането на насажденията. Разминаването и редуването на периодите на интензивен растеж на леторастите и на нарастване на плодовете при някои видове например дава възможност за регулиране на растежа чрез ограничаване снабдяването с вода, когато плодовете временно спират да нарастват и умерени нива на воден стрес не биха били от значение за формирането на добива. Този подход, известен като напояване с регулиран воден дефицит (Regulated Deficit Irrigation, RDI), пести също поливна вода, поради което е обект на засилен научен интерес (Goodwin and Boland, 2002; Allen, 1998). Черешата е от видовете, при които фазите на нарастване на леторастите и плодовете се разминават, но настъпването и

'Gisela 5' clonal rootstock was significantly poorer. In the earlier ripening 'Bigarreau Burlat' cultivar, fruits were continuously growing, while in the later 'Regina' cultivar fruits were growing fast in the last week or two before the harvest. Before that, however, irrigation could be reduced when the more vigorously growing *Prunus avium* and 'Camil' rootstocks were used.

INTRODUCTION

Knowledge about the beginning and duration of the phenological stages of fruit tree development during vegetation are important for all the activities related to orchard management.

In sweet cherry production, overlapping and alternating of the periods of intensive shoot growth and fruit enlargement enable growth regulation and limiting the water supply when fruits temporarily stop growing, as moderate levels of water stress would not influence the yield formation.

That approach, known as regulated deficit irrigation (RDI), saves irrigation water and that is why it has been an object of an increased research interest (Goodwin and Boland, 2002; Allen, 1998).

Sweet cherry belongs to the species, in which the phenological stages of shoot and fruit growth disagree, but the beginning and the duration of those stages

продължителността им зависят силно от сортоподложковата комбинация (Grzyb, 1999; Lang, 2000; Rozpara, 2001; Tomaszewska, 2006; Wustenberghs, 1998). Предмет на настоящата статия е динамиката в развитието на леторастите и плодовете на сортовете 'Bigareau Burlat' и 'Regina' върху подложките 'Gisela 5', 'Camil' и *Prunus avium* в условията на интензивно отглеждане и фертигация.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през четвъртата, петата и шестата вегетация на интензивно черешово насаждение от сортоподложковите комбинации: 'Bigareau Burlat' x *Prunus avium*, 'Bigareau Burlat' x 'Gisela 5', 'Bigareau Burlat' x 'Camil', 'Regina' x *Prunus avium*, 'Regina'a' x 'Gisela 5' и 'Regina' x 'Camil'. Разстоянията на засаждане са 6,0x4,0 m при подложката *Prunus avium* и 5,0x3,0 m при подложките 'Gisela 5' и 'Camil'. Формировката на дърветата е свободно вретено. Почвата е ливадно-канелена. Редовите ивици с широчина 1.6-2.0 m са поддържани свободни от плевели чрез хербицидни третирания, а междуредията са естествено затревени. Дърветата са снабдявани с вода и торове чрез система за капково напояване. Поливните и

depend greatly on the cultivar-rootstock combination (Grzyb, 1999; Lang, 2000; Rozpara, 2001; Tomaszewska, 2006; Wustenberghs, 1998).

The objective of the present article is the dynamics of shoot and fruit growth of the 'Bigarreau Burlat' and 'Regina' cultivars grafted on 'Gisela 5', 'Camil' and *Prunus avium* rootstocks and grown in a dense orchard under fertigation.

MATERIAL AND METHODS

The investigation was carried out during the fourth, fifth and sixth vegetation of an intensive sweet cherry plantation of the cultivar-rootstock combinations 'Bigarreau Burlat' x *Prunus avium*, 'Bigarreau Burlat' x 'Gisela 5', 'Bigarreau Burlat' x 'Camil', 'Regina' x *Prunus avium*, 'Regina'a' x 'Gisela 5' and 'Regina' x 'Camil'.

The planting distances were 6.0 x 4.0 m on *Prunus avium* rootstock and 5.0 x 3.0 m on 'Gisela 5' and 'Camil' rootstocks. The trees were trained as a free spindle. Soil was meadow-cinnamonic.

The 1.6-2.0 m wide row strips were maintained free of weeds by applying herbicides and the area between rows was naturally grassed.

The trees were supplied with water and fertilizers by a drip irrigation system.

The irrigation and fertilization

торовите норми са еднакви за всички изпитвани варианти. Поливният режим е изчисляван въз основа на еталонната евапотранспирация, определена чрез изпарението от изпарител "Клас А", и с коефициенти на културата съгласно методиката на ФАО (Allen et al., 1998). Торенето и съответно минералното хранене на дърветата е контролирано чрез листна диагностика.

Дължината на леторастите е измервана през 10-15 дни от началото на растежа до затихването му. Нарастването на плодовете е проследено чрез измерване диаметъра на 30 плода през пет дни от фенофаза "млад плод" до беритбата. Измерванията са извършени в три повторения за всяка сортоподложкова комбинация като повторението представлява избран клон от едно отделно дърво. Събраните данни са анализирани статистически за оценка на разликите между изследваните варианти и между сроковете на измерване.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Динамиката на нарастване на леторастите и плодовете в изследваните сортоподложкови комбинации е онагледена по години съответно на Фигури 1, 2 и 3. Във всички варианти се наблюдава затихване на растежа с възрастта на дърветата. Прави впечатление,

rates were the same in all the studied variants.

The irrigation regime was calculated on the basis of the standard evapotranspiration determined by a 'Class A' evaporation pan and using crop coefficients according to FAO Irrigation and Drainage Paper 56 (Allen et al., 1998).

Fertilization and mineral nutrition of the trees was managed using leaf diagnostics.

Shoot length was measured every 10-15 days from the beginning of shoot increment until the growth subsided. Fruit growth was followed out by measuring the diameter of 30 fruits every five day from the 'young fruit' phenological stage until harvesting. Measurements were done in three replications for each cultivar-rootstock combination, one replication representing a chosen branch of a separate tree. The data collected were statistically developed for evaluating the differences between the studied variants and between the dates of measurement.

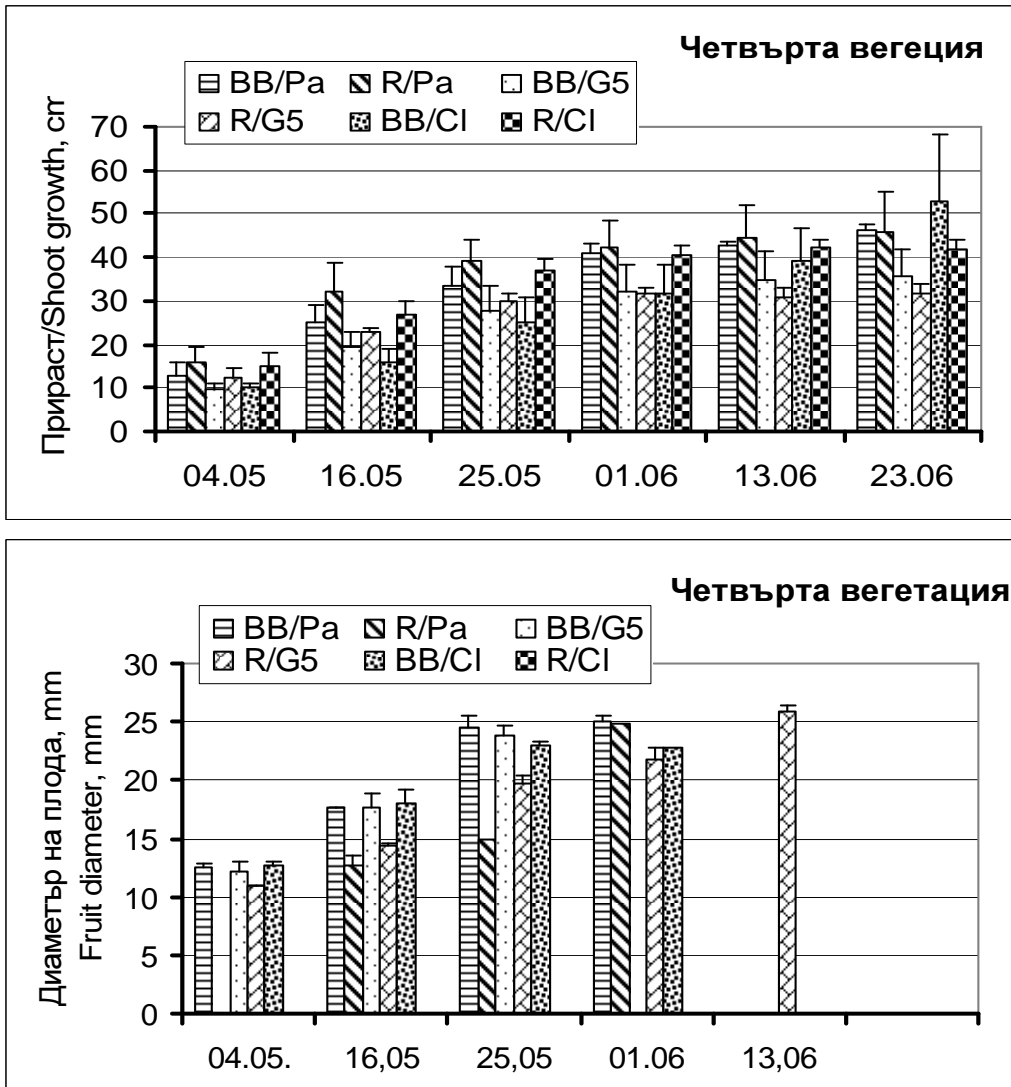
RESULTS AND DISCUSSION

The dynamics of shoot and fruit growth in the studied cultivar-rootstock combinations is graphically illustrated in Figure 1, 2 and 3.

In all the variants, slowing down of the growth was observed with the tree age. It should be mentioned that in both studied

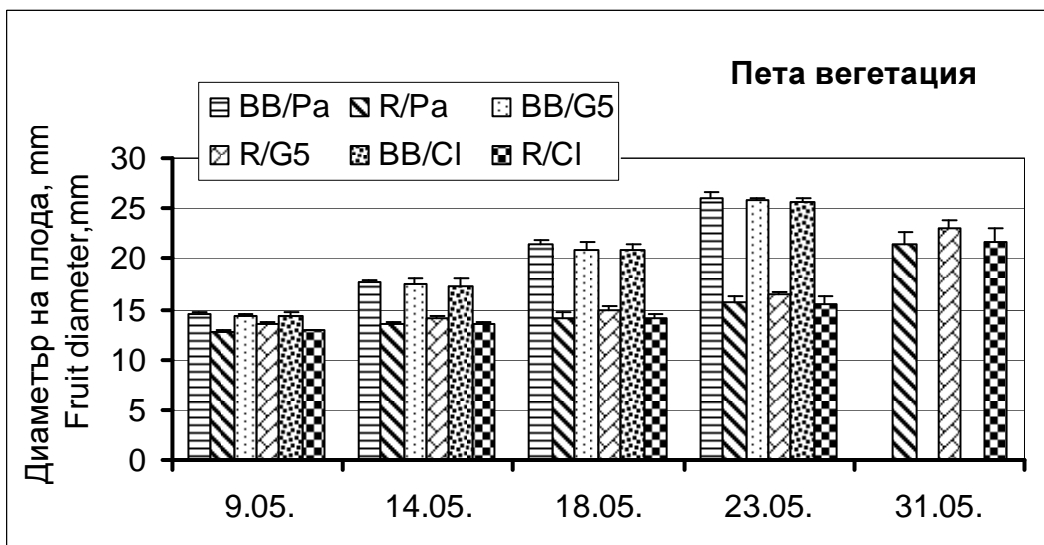
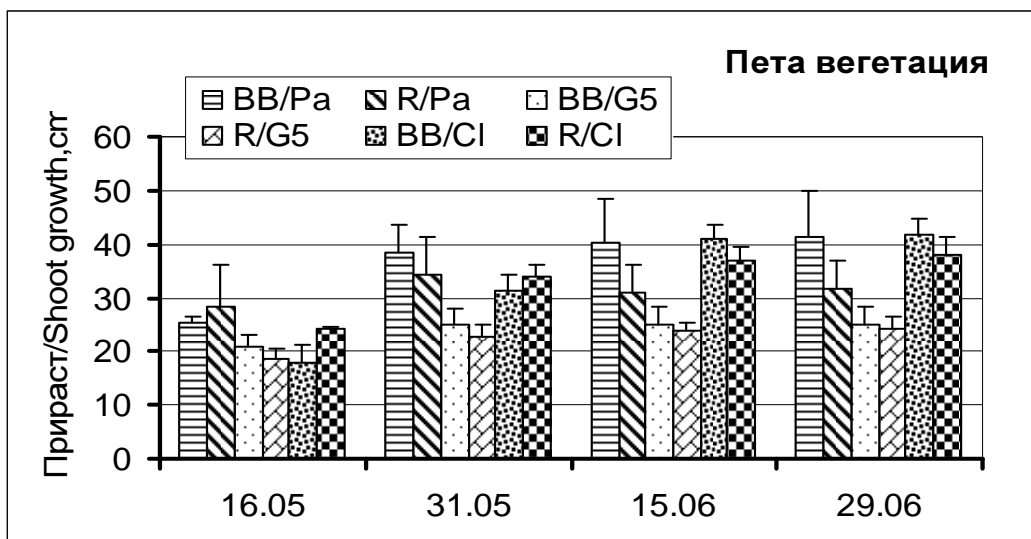
че и при двата изпитвани сорта прирастът върху клоновата подложка 'Camil' е сравним с този върху семенната *Prunus avium* като в повечето случаи разликите не са доказани статистически.

cultivars shoot length increment on the 'Camil' clonal rootstock was comparable with that on the *Prunus avium* seedling rootstock and the differences were statistically insignificant in most cases.



Фиг. 1. Динамика на нарастване на латораст и плодове за четвърта вегетация

Fig. 1. Dynamics of shoot and fruit growth in fourth vegetation



Фиг. 2. Динамика на нарастване на летораст и плодове за пета вегетация
 Fig. 2. Dynamics of shoot and fruit growth in fifth vegetation

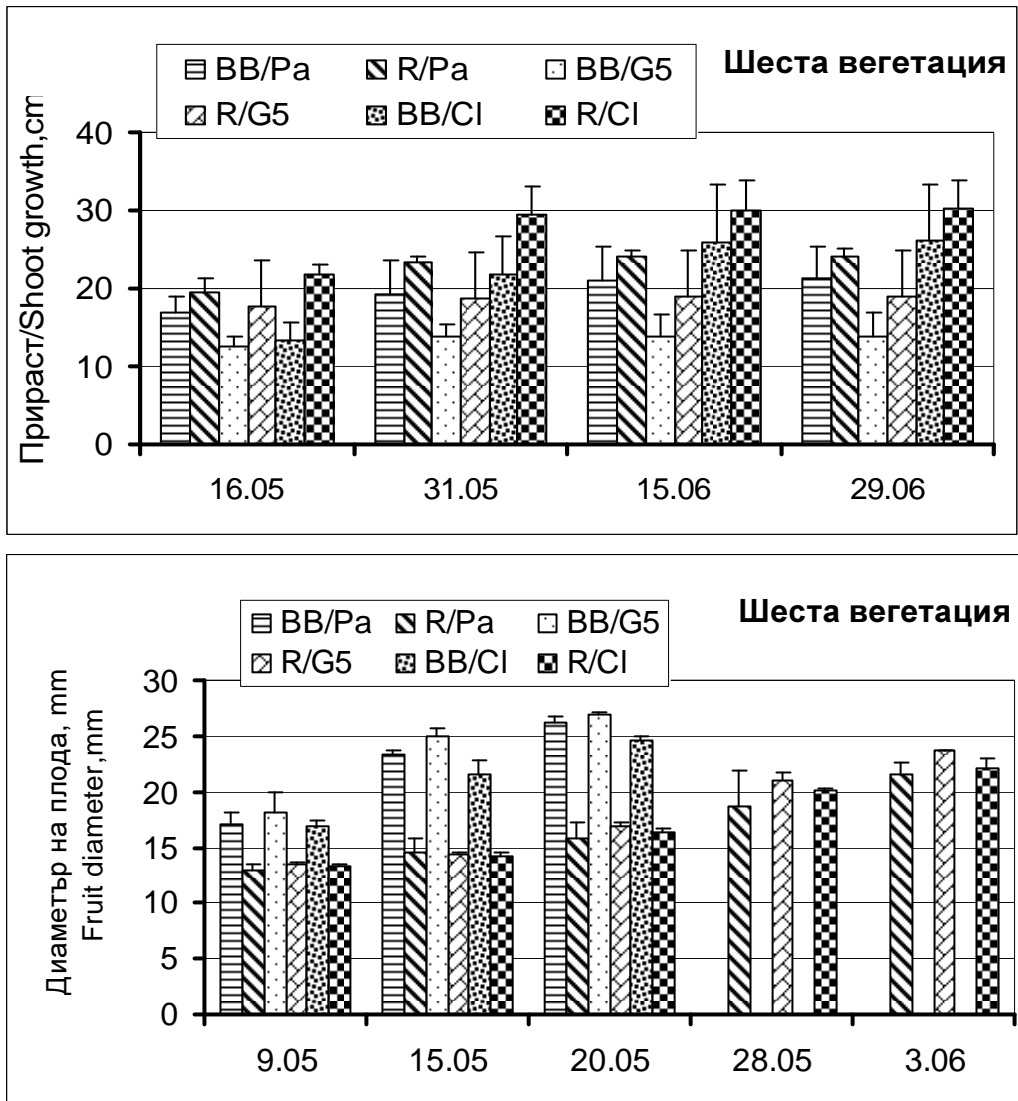
В сравнение с тях растежът върху клоновата подложка 'Gisela 5' е значително по-слаб; разликите в повечето случаи са статистически доказани, но намаляват с възрастта на дърветата. Разглеждани поотделно, подложките индуцират еднакъв растеж в

On the other side, the growth on the 'Gisela 5' clonal rootstock was significantly poorer and the differences were statistically significant in most cases, although decreasing with the tree age.

When separately examined, the rootstocks induced equal

двата изпитвани сорта.

growth in both studied cultivars.



Фиг. 3. Динамика на нарастване на латораст и плодове за шеста вегетация
Fig. 3. Dynamics of shoot and fruit growth in sixth vegetation

При по-рано зреещия сорт 'Bigareau Burlat' плодовете нарастват непрекъснато през периода на наблюдение и върху трите подложки, което изключва възможността за напояване с регулиран воден дефицит. По-

In the earlier ripening 'Bigarreau Burlat' cultivar, the fruits grew continuously during the period of observation on all the three rootstocks, which excluded the possibility of applying regulated deficit irrigation.

късно зреещите плодове на сорта 'Regina' нарастват интензивно една-две седмици преди беритбата и върху трите изпитвани подложки, което налага през този период поливните норми да бъдат подавани в пълен размер. Преди това обаче, предполагаемо през периода на втвърдяване на костилката, плодовете почти не нарастват, докато при по-силно растящите подложки *Prunus avium* и 'Camil' лоторастите продължават своя растеж. Това именно е периодът, когато напояването би могло да се редуцира с цел регулиране на излишния вегетативен растеж. От друга страна, след четвъртата вегетация, върху слабо растящата подложка 'Gisela 5' вегетативният растеж почти приключва, когато плодовете започват да нарастват; т.е. необходимо е да се напоява в пълен размер през цялото време, каквито са и препоръките при отглеждане на черешата върху тази подложка.

ИЗВОДИ

Прирастът върху клоновата подложка 'Camil' е сравним с този върху семенната *Prunus avium*. Растежът върху клоновата подложка 'Gisela 5' е значително по-слаб, но разликите намаляват с възрастта на дърветата.

При по-рано зреещия сорт 'Bigareau Burlat' плодовете

The later ripening fruits of 'Regina' cultivar grew most intensively in the last week or two before the harvest on all the three tested rootstocks that necessitated to apply full-rate irrigation in that period.

However, before that time, provisionally at the stone hardening stage, the fruits almost stopped their growth, while the shoots continued their enlargement on the more vigorously growing *Prunus avium* and 'Camil' rootstocks.

That is exactly the period when irrigation could be reduced with the aim of regulating the excessive vegetative growth. On the other hand, after the fourth vegetation on 'Gisela 5' rootstock, which is of a poor growth, the vegetative growth almost stopped when the fruits started to enlarge, i.e. during all the time it was necessary to apply the full-rate irrigation, as it is recommended to do when growing sweet cherries on that rootstock.

CONCLUSIONS

Shoot length increment on the 'Camil' clonal rootstock was comparable with that on the *Prunus avium* seedling rootstock. Growth on the clonal rootstock 'Gisela 5' was considerably slower but the differences decreased with the tree age.

In the early ripening 'Bigarreau Burlat' cultivar fruits

нарастват непрекъснато, което изключва възможността за напояване с регулиран воден дефицит. По-късно зреещите плодове на сорта 'Regina' нарастват интензивно една-две седмици преди беритбата, което налага през този период поливните норми да бъдат подавани в пълен размер. Преди това обаче напояването би могло да се редуцира при по-силно растящите подложки *Prunus avium* и 'Camil' с цел регулиране на излишния вегетативен растеж.

При отглеждане на черешата върху слабо растящата подложка 'Gisela 5' вегетативният растеж почти приключва, когато плодовете започват да нарастват; т.е. необходимо е да се напоява в пълен размер през цялата вегетация.

grew continuously, which excluded the possibility of applying regulated deficit irrigation. The later ripening fruits of 'Regina' cultivar grew intensively in the last week or two before the harvest, which necessitated full-rate irrigation during that period. However, before that, irrigation could be reduced if the cultivar was grafted on the vigorously growing *Prunus avium* and 'Camil' rootstocks, with the aim of water saving and regulation of the excessive vegetative growth.

When growing sweet cherry on the poorly growing 'Gisela 5' rootstock, the vegetative growth almost stopped when the fruits started to enlarge, i.e. it is necessary to apply full-rate irrigation during the whole vegetation.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Allen R.G., Pereira, L.S., Raes, D. and Smith, M.** 1998. Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper, 56.
2. **Goodwin I. and A.-M. Boland.** 2002. Scheduling deficit irrigation of fruit trees for optimizing water use efficiency. FAO Technical Papers, Water Reports 22: 67-78.
3. **Grzyb Z. S.** 1999. Role of rootstocks and interstock in regulating growth and fruiting of sweet cherry trees, Scientific Journal. Krakow, Issue 8, pp:7-11.
4. **Rozpara E.** 2001. P-HL A. Valuable rootstock for sweet cherry trees. Arboriculture, 4, pp: 16-22.
5. **Tomaszewska Z., B. Nychnerewicz.** 2006. The effect of rootstock on growth and fruitage of sweet cherry, Scientific works of the Lithuanian institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture. Sodinikyste ir Darzininkyste. 25, 3, 224-229.
6. **Wustenberghs H. et al.** 1998. Soil suitability for sweet cherry culture on a dwarfing rootstock. Acta Horticulturae, 468, 491-504.
7. **Lang G.** 2000. Precocious, dwarfing and productive – How will new cherry rootstocks impact the sweet cherry industry? Hort. Technology, 10 (4), 719-725.

