

ВЛИЯНИЕ НА СРОКА НА НАПОЯВАНЕ ВЪРХУ РЕПРОДУКТИВНИТЕ ПРОЯВИ НА ЯБЪЛКАТА

АНЕЛИЯ ЗДРАВКОВА

Институт по земеделие, Кюстендил

E-mail: an.zdravkova@mail.bg

Effect of Irrigation Time on Reproductive Parameters of Apple

A. Zdravkova

Institute of Agriculture, Kyustendil, Bulgaria

Abstract

The investigation was carried during the period 2008-2010 at the Institute of Agriculture – Kyustendil, Bulgaria with apple cultivars Prima, Florina and Erwin Baur grafted on clonal rootstock MM 106. The trees grown in Chromic Luvisols and planted at 4.5 x 2.5 m. 100% ET drip irrigation treatment was applied in three timing variants (T1 – June-September (control), V1 – June-August, V2 – July-September). V1 and V2 treatments saved irrigation water 11.1% and 18.3% respectively. Yield in the V1 and V2 treatments was insignificantly reduced. Average fruit weight of Erwin Baur apple was significantly higher in V1 irrigation treatments – above the control 20.4%. Irrigation treatments improved fruit quality of Florina apple.

Key words: apple, irrigation time, yield, average fruit weight, fruit quality

Ябълката (*Malus domestica* Borkh.) е влаголюбива култура и водният стрес оказва отрицателно влияние върху количествените и качествените параметри на плодовата продукция. В много от районите, където се отглежда тази овощна култура, поливната вода е недостатъчна. Основна част от изследванията в областта на напояването са насочени към разработване на водоспестяващи технологии и режими, които да не оказват негативно въздействие върху репродуктивните прояви на ябълката.

Изследователи в чужбина изпитват варианти с различни срокове на напояване и влиянието им върху ябълката. В Словения в насаждение със сортовете Elstar, Golden Delicious, Idared и Jonagold са приложени следните варианти: А – от 1 май до 20 юни, В – от 1 май до 1 август, и неполивна контрола (Šmelic and Tojnko, 2005). При експеримент със сорта Braeburn, отглеждан в Турция, са изпитани следните поливни варианти: Т1 – оптимално напоявана контрола и пет варианта с дефицитно напояване с норма 25% от контролна-

та, приложено през различни периоди през вегетацията, Т2 – през целия поливен сезон; Т3 – 40-70 ден след пълния цъфтеж, Т4 – 70-100 ден, Т5 – 100-130 ден и Т6 – 130-160 ден (Küçükyumuk et al., 2013). При климатичните условия на Нова Зеландия е проведено изследване със сорта Braeburn с поливни варианти, при които напояването се реализира в периода 63-118 ден след пълния цъфтеж, от 118-я ден до беритбата и оптимално напоявана контрола 100% ET (Mpelasoka et al., 2000).

Целта на настоящето изследване беше да се установи влиянието на приложените срокове на напояване върху количествените и качествените параметри на ябълковата продукция.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експериментът е проведен през периода 2008 – 2010 г. в ябълково насаждение, създадено през пролетта на 1996 г. в Института по земеделие, Кюстендил. Опитните дървета са от сортовете Прима, Флорина и Ервин Баур,

присадени върху вегетативната подложка ММ 106. Почвата е силно излужена Канелена горска (Chromic Luvisols). Разстоянията на засаждане са 4,5 x 2,5 м. Изпитани са варианти на капково напояване, при които поливен режим 100% ЕТ се реализира през следните периоди:

T1 – юни-септември (контрола); V1 – юни-август; V2 – юли-септември.

Провеждането на поливките е извършвано въз основа на изпарението от свободна водна повърхност, определено с изпарител тип „клас“ А.

Отчетени са общият добив (kg/дърво), средното тегло на плода (g) и качеството на плодовете (процент от клас Екстра, клас I и клас II).

Индексът на периодичност в плододаването е изчислен по формулата:

$$\text{ИП} = \frac{A - B}{A + B} \cdot 100, \%$$

където А и В е добивът през две последователни години, като до 40% са редовно плододаващи, 40 - 75% са нерязко периодично плододаващи, 75 - 100% са рязко периодично плододаващи.

Коефициентът на корелация r е изчислен по метода на Pearson (Запрянов, Маринков, 1978).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

През 2008 и 2009 г. поливките са провеждани през определените периоди за съответните варианти. През 2010 г. при T1 и при V1 през месец юни не е извършвано напояване поради валежната сума от 105,7 mm, която е с отклонение от нормата +41,7 mm, или превишаване с 65,16%. Поради това напоителната норма, както и броят на поливките при V2 са еднакви с тези при контролния вариант. През годините на експеримента най-голямо количество поливна вода е спестено през 2009 г. при V2 – 34,04%. Средно за периода на изследването напоителната норма е по-малка с 11,1% при V1 и с 18,3% при V2 в сравнение с контролата (табл. 1). При аналогичен на V1 вариант са спестени от 12,4 до 15,2% вода в зависимост от годината на изследване (Küçükyumuk et al., 2013).

Средно за периода на експеримента приложението на двата изпитвани поливни варианта води до понижаване на добива, но разликите са статистически недоказани (табл. 2).

При V2 понижението спрямо контролата при Прима е с 5,29%, а при Флорина е с 6,5%; при V1 – с 9,52% и с 9,89% съответно. Двамата варианта понижават добива от Ервин Баур приблизително в еднаква степен (с разлика от около 1%), както при изследване със сортовете Idared и Elstar, при които не е установена съществена разлика в добива между двата варианта със срок на напояване (Čmelik and Tojnko, 2005). В опит на Küçükyumuk et al. (2013) приложените варианти статистически доказано понижават добива от сорт Braeburn. При сорт Jonagold добивът е доказано по-висок при варианта с по-късно преустановяване на напояването, а при Golden Delicious – значително по-високи стойности на показателя са установени при другия изпитван вариант (Čmelik and Tojnko, 2005).

Нарастването на ябълковите плодове може да се изрази чрез т. нар. сигмоиделна крива с три фази – отначало нарастването е по-слабо, след това темпът се ускорява и преди беритбата отново се забавя. При V1 не се прилага напояване по време на третата фаза, а при V2 – на първата. Това предполага по-слаб отрицателен ефект върху добива в сравнение с неполивни условия, приложени по-време на втората фаза, когато плодовете нарастват поинтензивно и имат нужда от по-големи количества вода.

През 2009 г. при сорт Ервин Баур са отчетени по-ниски стойности на добива в сравнение с другите години от периода на изследване, а при останалите сортове добивът е нулев (табл. 2).

При условията на V2 индексът на периодичност в плододаването при сорт Ервин Баур е 39,22 – 39,54%, като попада в групата на редовно плододаващите, а при другия изпитван вариант – от редовно до нерязко периодично плододаващи. При контролата този сорт се изявява като редовно плододаващ (табл. 3). При опит със сорт Elstar двата варианта на напояване статистически доказано намаляват процента на алтернативното плододаване (Čmelik and Tojnko, 2005).

По отношение на средното тегло на плода (табл. 4) се установи понижаване спрямо контролата при сорт Прима и при двата варианта – при V1 с 12,55% и при V2 – с 14,72%, като разликата не е статистически доказана.

При условията на V1 средното тегло на плода на сорт Флорина е незначително по-ниско от

Таблица 1. Напоителна норма, mm и поливки, брой
Table 1 Irrigation rate, mm and waterings, number

| Показател | Вариант | Година | | | Средно |
|----------------------|---------|--------|-------|-------|--------|
| | | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Напоителна норма, mm | T1 | 147,42 | 94,44 | 100,7 | 114,19 |
| | V1 | 126,13 | 91,30 | 87,14 | 101,52 |
| | V2 | 116,89 | 62,29 | 100,7 | 93,29 |
| Поливки, брой | T1 | 31 | 20 | 18 | 23,0 |
| | V1 | 27 | 19 | 16 | 20,7 |
| | V2 | 26 | 14 | 18 | 19,3 |

Таблица 2. Добив, kg/дърво
Table 2. Yield, kg/tree

| Сорт | Вариант | Година | | | Средно |
|------------|----------|--------|-------|--------|--------|
| | | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Прима | T1 | 61,2 | 0 | 108,78 | 56,7 |
| | V1 | 47,0* | 0 | 106,83 | 51,3 |
| | V2 | 57,55 | 0 | 103,68 | 53,7 |
| | LSD 0,05 | 11,62 | | NS | NS |
| Флорина | T1 | 74,15 | 0 | 101,45 | 58,5 |
| | V1 | 70,78 | 0 | 89,23 | 53,3 |
| | V2 | 64,73 | 0 | 99,30 | 54,7 |
| | LSD 0,05 | NS | | NS | NS |
| Ервин Баур | T1 | 44,6 | 29,2 | 66,35 | 46,7 |
| | V1 | 32,0 | 21,35 | 63,88 | 39,1 |
| | V2 | 48,63 | 21,23 | 49,0 | 39,6 |
| | LSD 0,05 | NS | NS | NS | NS |

* - $P < 0,05$, NS – недоказана разлика.

Таблица 3. Индекс на периодичност в плододаването при сорт Ервин Баур, %
Table 3. Alternate bearing index in Erwin Baur apple, %

| Variant | Година | |
|---------|-------------|-------------|
| | 2008 – 2009 | 2009 – 2010 |
| T1 | 20,87 | 38,88 |
| V1 | 19,96 | 49,90 |
| V2 | 39,22 | 39,54 |

контролата, както при опит с Braeburn при вариантите T3 и T6, които са аналогични с вариантите в настоящето изследване (Küçükyumuk et al., 2013). В друг експеримент също е установено по-ниско средно тегло на плода при сорт Braeburn при вариантите със срок на напояване, но също не е доказано статистически (Mpelasoka et al., 2000). При V2 се установи повишение без доказаност на разликата.

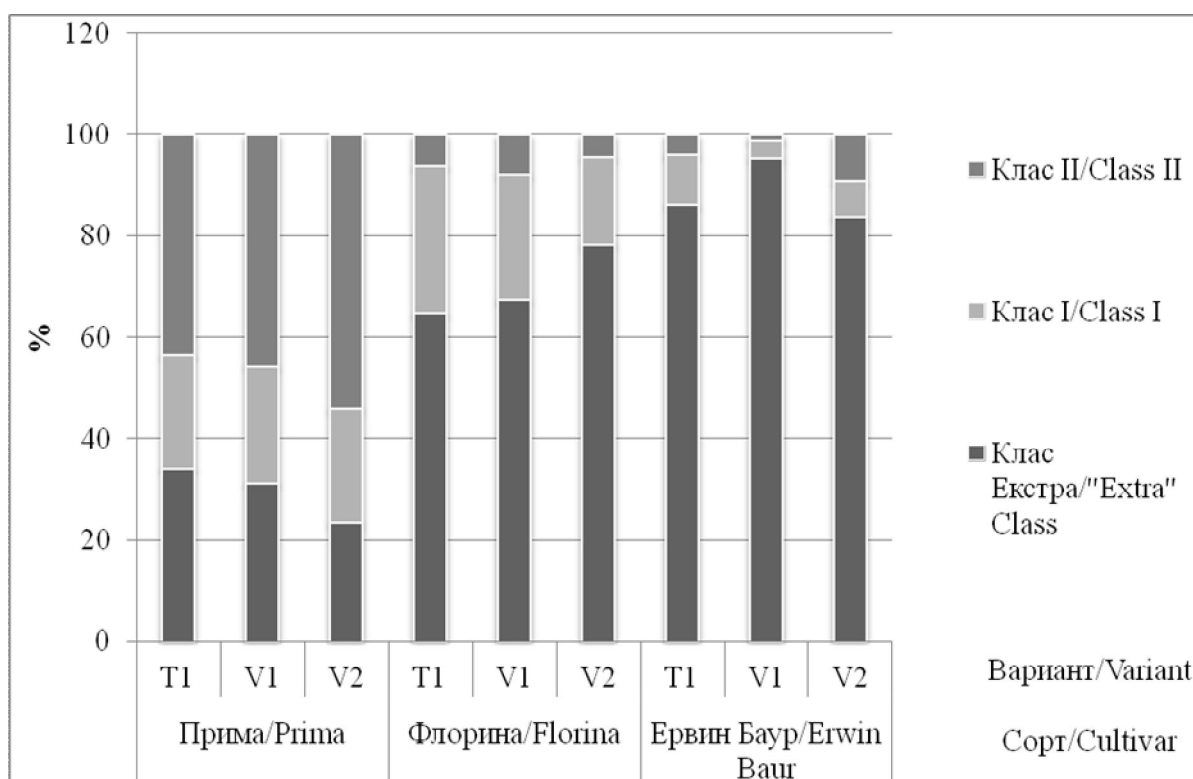
Приложението на изпитваните поливни варианти оказва положително влияние върху средното тегло на плода при сорт Ервин Баур. При V1 установеното повишение спрямо стандарта от 20,4% е статистически доказано.

През периода на изследване при сорт Ервин Баур се установи силна отрицателна корелация между показателите добив и средно тегло на плода. Коефициентът на Pearson r е -0,99 при T1, -0,96 при V1 и -0,69 при V2. Отрицателна корелация между тези два показателя е установена при експеримент с ябълковите сортове Фрийдъм и Флорина (Здравкова, 2012). Аналогична взаимовръзка между специфичния добив и средното тегло на плода е установена при сортоподложковата комбинация Lobo/M26 (Treder and Mika, 2001), при Gala/P 60 (Treder, 2008), при Jonagold/P 60 (Treder, 2010).

Таблица 4. Средно тегло на плода, g
Table 4. Average fruit weight, g

| Сорт | Вариант | Година | | | Средно |
|------------|----------|--------|------|------|--------|
| | | 2008 | 2009 | 2010 | |
| Прима | T1 | 95 | - | 62 | 78,1 |
| | V1 | 85 | - | 52 | 68,3 |
| | V2 | 73* | - | 58 | 66,6 |
| | LSD 0,05 | 14,71 | | NS | NS |
| Флорина | T1 | 130 | - | 110 | 119,9 |
| | V1 | 108 | - | 129 | 118,1 |
| | V2 | 125 | - | 124 | 124,5 |
| | LSD 0,05 | 20,97 | | NS | NS |
| Ервин Баур | T1 | 167 | 209 | 118 | 164,7 |
| | V1 | 229** | 224 | 142 | 198,3* |
| | V2 | 190 | 217 | 99 | 168,7 |
| | LSD 0,05 | 32,49 | NS | NS | 30,0 |
| | LSD 0,01 | 49,21 | | | |

* P < 0,05, ** P < 0,01, NS – недоказана разлика.



Фиг. 1. Качество на плодовете, % (средно за периода)

Fig. 1. Fruit quality, % (average for the period)

Аналогично на средното тегло на плода при двата варианта се установи понижаване на добива от клас Екстра при сорт Прима. При Флорина показателят надвишава контро-

лата и при двата варианта, а при Ервин Баур повишението е само при V1 (фиг. 1).

В настоящето изследване взаимовръзката между средното тегло на плода и добива от

клас Екстра при сорт Ервин Баур е силна положителна както следва: при T1 – $r = 0,97$, при V1 $r = 0,99$ и при V2 $r = 0,97$. При проведено изследване в Чили със сорт Royal Gala също е установена силна положителна корелация между средното тегло и диаметъра на плода, който е показател за качество – $r^2 = 0,99$ (Ortega-Farías and León, 2002).

ИЗВОДИ

Средно за периода на изследване количеството спестена поливна вода е 11,1% при V1 и 18,3% при V2.

Изпитаните поливни варианти незначително понижават добива и при трите сорта.

Приложението на вариантите със срок на напояване несъществено понижава средното тегло на плода при Прима и Флорина, а при Ервин Баур V1 доказано повишава средното тегло на плода, като при е статистически доказано.

При двата варианта се установи повишаване на добива от клас Екстра при сорт Флорина.

При условията на T1 и V2 сорт Ервин Баур се проявява редовно плододаващ, а при тези на V1 попада в диапазона от редовно до не рязко периодично плододаващ.

ЛИТЕРАТУРА

Запрянов, З., Маринков, Е. 1978. Опитно дело с биометрия. „Хр. Г. Данов“, Пловдив.

Здравкова, А. 2012. Влияние на поливните режими върху растежните и репродуктивни прояви на ябълката при капково напояване. Кюстендил, 141 с.

Čmelik, Z., and Tojanko, S. 2005. Effects of irrigation on cropping of 'Elstar', 'Golden Delicious', 'Idared' and 'Jonagold' apple tree. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 70(1): 17-20

Küçükyumuk, C., Kaçal, E., Yildiz, H. 2013. Effects of Different Deficit Irrigation Strategies on Yield, Fruit Quality and Some Parameters: 'Braeburn' Apple Cultivar. *Not. Bot. Horti Agrob.*, 41(2): 510-517

Mpelasoka, B. S., Behboudian, M. H., Dixon, J., Neal, S. M., Caspari, H. W. 2000. Improvement of fruit quality and storage potential of 'Braeburn' apple through deficit irrigation. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 75: 615-621

Ortega-Farías, S. O. and León, L. 2002. Models for predicting apple diameter by using growing-degree days, cultivar Royal Gala. *Acta Hort.* (ISHS), 584: 163-167

Treder, W. 2008. Relationship between yield, crop density coefficient and average fruit weight of 'Gala' apple. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, Vol. 16, 53-63

Treder, W. 2010. Crop loading studies with 'Jonagold' apple tree. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, Vol. 18(1), 59-69

Treder, W., Mika, A. 2001. Relationships between yield, crop density coefficient and average fruit weight in 'Lobo' apple trees under various planting systems and irrigation treatments. *HortTechnology*, 11, 2, 248-254