

**ОСОБЕНОСТИ НА НЯКОИ ЯБЪЛКОВИ ПОДЛОЖКИ ВЪВ ВРЪЗКА С ИНТЕНЗИФИКАЦИЯТА НА
ПРОИЗВОДСТВОТО (Обзор)**
**PECULIARITIES OF SOME APPLE ROOTSTOCKS IN CONNECTION WITH THE CREATION OF INTENSIVE
ORCHARD PLANTATIONS (Literature Review)**

Галя Добревска
Galya Dobrevska

Аграрен университет – Пловдив
Agricultural University – Plovdiv

E-mail: galysd@abv.bg

Резюме

Бързото навлизане на фундаменталните науки в селскостопанската практика даде отражение и в овощарството. Въвеждането на клонови подложки при производството на овощен посадъчен материал, и по-точно на ябълкови дръвчета, постави началото на своеобразен прелом в развитието му чрез създаването на интензивни насаждения. В тази връзка считаме за необходимо на базата на световни и наши изследвания да представим обобщена информация както за отдавна въведени в овощарството вегетативни подложки за ябълката, така и за по-късно селектирани такива.

Abstract

The fast coming of the fundamental sciences into agricultural practice had an effect on fruit growing as well. The introduction of clonal rootstocks in the production of apple trees became a turning point in its development through the creation of intensive orchard plantations. For this reason, we consider it necessary to offer summarized information about both long-time introduced and newly bred vegetative apple rootstocks, based on international and domestic investigations.

Ключови думи: ябълка, подложки, разсадник, интензивни насаждения.

Key words: apple, rootstocks, nursery, intensive orchard.

Документирани са опити на повече от столетие за проучване на растежните особености на използвани в практиката подложки за ябълкови сортове в разсадник и насаждение (Ferree and Carlson, 1987). През последните няколко десетилетия особено интензивни в тази област у нас са проучванията както на утвърдили се вече, така и на нововъведени ябълкови подложки (Митов и др., 1979). Периодът съвпада с момента, когато интензификацията на ябълковото производство поставя за разрешаване нови сериозни задачи, а именно: създаване на дървета с малки размери на короните, позволяващи гъсто засаждане; увеличаване на добивите от единица площ; намаляване на разходите за труд при обслужване.

В тази връзка се засилва интересът към проучване и въвеждане в практиката на перспективни умерено растящи и слабо растящи подложки в ябълкопроизводството.

При прегледа на литературата по този проблем прави впечатление, че при проследяване на растежните

особености на различни сорто-подложкови комбинации в разсадник се отчита главно влиянието на подложките върху дебелината на стъблата на присадника и неговата височина, както и на предивременното разклоняване и дължината на годишния прираст (Трачев, 1973; Пепелянков, 1987).

Предивременното разклоняване на надземната част се сочи като характерна особеност на присадените сортове, макар че според общоизвестните характеристики подложките оказват съществено влияние върху растежните прояви на присадниците (Атанасов, 1972).

Степента на растеж на два сорта - Golden Delicious и Melrose, върху клонови подложки с различна растежна сила (M9, M4, M2) е проучена в питомник при условията на Чачак от Ristevski (1983). В началото на вегетацията авторът установява по-слаб растеж на сорта Melrose, отколкото на Golden Delicious, но в края на вегетационния период констатира промяна в ситуацията – сортът Melrose превишава Golden Delicious по височина и диаметър на стъблото на дръвчетата.

В резултат на други опити било установено, че образуването на повече предивременни клончета може да окаже положително въздействие върху същественото надебеляване на стъблата на дръвчетата (Schniadlak and Volkel, 1966).

Проучване на ябълкови дръвчета в питомник с използване на осемнадесет клонови подложки с различна растежна сила е проведено в Беларус (Пуцило, 1981). Авторът получава резултати, които недвусмислено доказват голямото значение на подложките върху растежната сила на стандартните дръвчета. В резултат на това проучване той препоръчва използването на средно растящата подложка ММ104 и полуслабо растящата 57-545 в насаждения в определени райони на страната.

У нас в района на Кюстендил Куков (1996) проследява в питомник растежа на ябълкови дръвчета с повсеместно използваните в България подложки ММ106 и М9, както и ограничено използваната М27 и непознатата за страната грузинска подложка Марга Хндзор. Авторът установява, че подложките въздействат на присадниците в зависимост от характерната си растежна сила. След подробен анализ на получените резултати за новата подложка Марга Хндзор той констатира, че предизвиканият от нея растеж на присадника заема междинно място при растежа, индуциран от подложките М9 и М27.

Вегетативните особености на ябълковите клонови подложки със слаба сила на растеж – Malling9, Rajam2, Jork9, Отава3, Отава8, В54-118, J-TE-F и J-TE-E, и умерено растящите – J-TE-H, Malling26, Malling Merton106 и Malling Merton111, в екологични условия на Унгария, разглежда Hrotko et al. (1998). След задълбочени проучвания като най-подходящи за тези условия на страната авторите посочват подложките В54-118 и Отава8.

Добревска и Желев (2007) проследяват развитието на подложките М9 Rajam2 и М9 EMLA, присадени със сорта Golden 972 в разсадник. Установяват, че по отношение на дебелината и общия годишен прираст на подложките в питомник първа година значима разлика не се наблюдава. Съществена разлика по тези показатели е отчетена при присадения върху двете подложки сорт. Дръвчетата с подложка М9 EMLA имат по-малка дебелина на стъблата, отколкото дръвчетата с подложка М9 Rajam2, независимо от сравнително еднаквата дебелина на двете подложки преди присаждането. По-голям сумарен годишен прираст проявява сорто-подложковата комбинация Golden 972/М9 Rajam2 в сравнение с комбинацията Golden 972/М9 EMLA в питомник през втората година.

Вниманието на изследователите се насочва и към нетрадиционни методи за производство на ябълкови клонови подложки и проследяване на техните

вегетативни прояви в питомник. Целта е разкриване на някои нови, положителни прояви на подложките. Добревска и Иванова (2004) наблюдават развитието на предполагаеми клонове на подложките М9 и ММ106, получени чрез соматичен органогенезис. Установяват, че при М9 всички получени клонове имат по-малък среден прираст в сравнение с контролните растения, получени чрез клонално микроразмножаване. При някои от предполагаемите клонове на М9 се установява тенденция към скъсяване на междувъзлията, а при всички се отчита доказано по-малък диаметър на стъблата и по-малка сила на растежа на предивременните клончета. На този етап от развитието на експеримента обаче авторите само констатираат наблюдаваните положителни морфологични промени, без да са напълно убедени, че те могат да имат някаква връзка с изходния генотип на растенията и да дадат окончателен отговор на въпроса до каква степен соматичният органогенезис може да доведе до промяна в едно от основните предназначения на подложката – индуциране силата на растеж на ябълковия сорт.

Проучвания на перспективни ябълкови клонови подложки се извършват и в насаждение. Като сигурен показател за вегетативните прояви на присадниците там, но само в периода преди да са започнали по-силните резитби, според някои автори (Westwood and Roberts, 1970) се сочи влиянието на подложката върху площта на напречното сечение на стъблата.

Хасан (1994), Пепелянков и Табаков (1997) установяват корелация между по-голямата площ на напречното сечение на стъблата и по-големите размери на короните на дърветата при някои подложки.

Според Андреев (1983) пък размерите на короните не зависят само от влиянието на подложката, респективно – от площта на напречното сечение на стъблата. Авторът установява, че под тежестта на плодовата продукция се променя диаметърът на короните.

Вегетативните прояви при ябълкови сортове, индуцирани от богат набор от ябълкови клонови подложки, разглежда и Marini (1998). По площ на напречното сечение на стъблата той подрежда клоновете от най-слаба към по-силна подложка, съответно Freuren 56, NAKBT337, М9 EMLA, RN29, Rajam1, Rajam2. Според автора обследваните подложки биха могли да се разделят в 4 групи според силата им на растеж, базирано на площта на напречното сечение на стъблата на дърветата.

Друг важен показател за растежната сила на присадниците под влияние на подложката според други автори (Пепелянков, 1985; Пепелянков и др., 1998) е дължината на годишния прираст.

Wesley (2003) разглежда растежните прояви на един от най-перспективните ябълкови сортове в Европа



- Gala, присаден върху В9, сравнен със същия сорт върху клонове на М9. Установява, че дръвчетата с подложка В9 се доближават по големина до тези върху подложка М9 Freigen56, но са значително по-малки, отколкото дръвчета върху М9 Rajam2.

Веgetативното развитие на някои ябълкови клонови подложки разглежда Kosina (2002). Проследявайки развитието на дървета с подложка М9 Rajam2, той наблюдава проява на по-силен растеж от други, присадени върху останалите изследвани клонове на М9. А присадниците върху подложки J-TE-E и J-TE-F показват по-малки размери, отколкото тези върху М9. Най-слаб растеж в настоящото проучване е отчетен върху подложките М27 и J-TE-G.

Пепелянков (1989) установява, че в гъсто насаждение от сорта Златна превъзходна, присаден върху подложката М9, дръветата не се различават съществено до осмата година след засаждането си по отношение на дебелина на стъблата, ширина и височина на короните и дължина на годишния прираст, от същия сорт, присаден на подложка ММ106. Следователно, според автора, подложките не във всички случаи въздействат върху растежните особености на присадниците, съобразно с известните за тях общоприети характеристики.

До подобно заключение достигат и Comai and Widmann (1980), които експериментират с подложки М26 и ММ106, присадени със сорта Златна превъзходна, и установяват, че в района на Северна Италия подложката М26 се оказва близка по растежна сила с ММ106. Затова тези автори препоръчват М26 и ММ106 да се използват за създаване на интензивни ябълкови насаждения в този район и предлагат спазване на малки вътрередови разстояния.

Tabakov and Dobrevska (2005) проучват влиянието на четири ябълкови клонови подложки – MAC9, М9, М26 и ММ106, върху умерено растящия сорт Golden Resistant. В края на проучването авторите отчитат най-малък сумарен прираст и най-малки размери на дръветата при комбинацията Golden Resistant/MAC9.

Обръща се внимание не само на растежните, но и на репродуктивните прояви на различни сорто-подложкови комбинации в насаждение. Количеството на плодовете от едно дърво, както и количеството на плодовете, отнесено към площта на напречното сечение на стъблата (коэффициент на продуктивност), са важни показатели, определящи продуктивността на дръветата. Според някои автори (Autio et al., 1998) коэффициентът на продуктивност е по-важен и по-често използван напоследък показател в сравнение с показателя добив от дърво за добиване на реална и точна преценка на продуктивните възможности на дръветата. Barden and Marini (1999) обаче твърдят, че този показател не е точен

в интензивните овощни насаждения. Те констатират нисък потенциал на плододаване при установен висок коефициент на продуктивност при слабо растящите дървета в такива насаждения.

Репродуктивните прояви на различни сорто-подложкови комбинации се проучват и от Пепелянков (1985), Пепелянков и Табаков (1997), Carlson (1982). Авторите сравняват дървета с различна растежна сила на подложката. През първите години от тяхното развитие установяват, че сортовете върху слабите подложки имат по-висок добив от дърво и по-висок коефициент на продуктивност, в резултат на факта че по-рано встъпват в плододаване в сравнение с по-силните подложки. В по-късна възраст от тяхното развитие обаче по-силно растящите сорто-подложкови комбинации дават по-висок добив от дърво и този добив нараства по-бързо, но коэффициентът на продуктивност все още е по-нисък от този на по-слабо растящите сорто-подложкови комбинации.

В САЩ подложката ММ106 е една от най-често използваните умерено растящи подложки при ябълката. Larsen and Fritts (1982) я подлагат на задълбочено проучване при местни условия и констатират, че тя индуцира висок добив и висок коефициент на продуктивност на присадените върху нея сортове.

Tabakov and Dobrevska (2005) проучват репродуктивните прояви на сорта Golden Resistant под влияние на няколко подложки - MAC9, М9, М26, и ММ106, в условията на Пловдивския регион. Те установяват, че сорто-подложковата комбинация Golden Resistant/MAC9 залага сумарно най-голям брой плодни пъпки.

В световната литература се обръща голямо внимание и на връзката на подложката с качеството на плодовете. Един от факторите, определящи качеството, е едрината. Според някои автори едрината е в зависимост от вида на подложката (Kvikliene and Kviklys, 2000; Larsen et al., 1985). Данните, които привеждат Hirst et al. (2000) обаче сочат, че при дървета в млада възраст такава зависимост не е налице.

Влиянието на нежеланото и неблагоприятно явление алтернативност върху плододаването е голям проблем за интензивното ябълкопроизводство. За съжаление, значението на подложката за алтернативността на плододаване е много рядък обект на вниманието на учените. Barritt et al. (1996) използват подложки, присадени с три сорта. Те не установяват еднаквост по отношение на това явление при всички използвани сорто-подложкови комбинации. При сортовете Golden Delicious и Granny Smith, присадени върху умерено растящи подложки, се установява по-голяма алтернативност в сравнение с по-слабите сорто-подложкови комбинации. В друго проучване пък при сорта Redchief Delicious е установена по-слаба

алтернативност при по-силната комбинация (Barritt et al., 1997).

Според други автори (Davis, 1957; Jonkers, 1979) не типът на използваната подложка, а потискащото влияние на плодовете върху цветообразуването при известни със своята алтернативност сортове при ябълката са причина за алтернативността. Затормозяващото въздействие върху цветообразуването и според други не е във връзка с използваната сорто-подложкова комбинация, а е на хормонална основа (Luckwill, 1974). Същият автор обръща особено голямо внимание в изследванията си на влиянието на фитохормоните гибберелини върху цветообразуването, като ги определя за основен фактор за липсата на цветообразуване при ябълкови сортове, които са известни като алтернативно плододаващи.

Един от важните проблеми в ябълкопроизводството е икономически важната болест огнен пригор. Причинителят *Erwinia amylovora* напада не само сортовете при ябълката, но и подложките, на които те са присадени. Повече са наблюденията за устойчивост или чувствителност при ябълковите сортове (Citir and Mirik, 1999; Bobev and Deckers, 1999; Roberts et al., 1998; Momol and Aldwinckle, 1999; Saygili and Turkusay, 1999).

В свое проучване в полски условия Bus (1994) отбелязва устойчивостта на подложката М9 и чувствителността на ММ106 към причинителя на огнения пригор. Докато за М9 той установява категорична устойчивост на всички изпитвани индивиди, получените резултати за ММ106 са различни. Част от изпитваните растения авторът причислява към групата на устойчивите, а друга част – към чувствителните. По-късно подобни резултати в полски условия са получили Robinson и др. (1999) с устойчивостта на слаби подложки, подобни по растежна сила на М27 и James и др. (1999) със седем ябълкови подложки, в това число и М9.

Добревска (2008) изпитва новополучени соматклонове на подложките М9 и ММ106 в лабораторни условия относно устойчивостта им към причинителя на огнения пригор. Установява, че всички изпитвани соматклонове на двете подложки показват добра степен на устойчивост към *Erwinia amylovora*. С този лабораторен експеримент се поставя началото на едно по-нататъшно бъдещо проучване в полски условия относно възможността за предаване на констатираната устойчивост на подложката върху присадения сорт.

От краткото и обобщено представяне на различни становища за развитието на някои ябълкови сорто-подложкови комбинации е видно, че авторите насочват своето внимание главно към проследяване на влиянието на подложките върху растежа и плододаването на присадените сортове и по-малко

върху качеството на плодовата продукция и алтернативността на плододаване. Направените досега изследвания относно чувствителността към причинителя на огнения пригор също са недостатъчни. Необходимо е да се обърне внимание и на нови алтернативни методи за размножаване на подложки и сортове в областта на биотехнологиите, а именно – соматичният органогенезис. Проучванията по тези важни проблеми трябва задълбочено да продължат и да се разраснат, имайки предвид все по-засилващото се въвеждане на нови селекции подложки в интензификацията на ябълкопроизводството.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев, А.**, 1983. Някои прояви на ябълковия сорт Мутсу, присаден върху различни клонови подложки. – Град. и лоз. наука, 20 (3), 30-36.
- Атанасов, А.**, 1972. Някои особености в развитието на надземната част и кореновата система при ябълковите дръвчета в питомника. – В: Научни трудове на ВСИ „В. Коларов” – Пловдив, т. XXI, № 3, 77-86.
- Добревска, Г.**, 2008. Дисертация, Пловдив, 110-111.
- Добревска, Г., Д. Желев**, 2007. Проучване на ябълковата подложка М9 – клонове Рајат2 и МЛА в овощен разсадник. – В: Научни трудове на СУБ – Пловдив, серия Б. Естествени и хуманитарни науки, т. VIII. Научна сесия “Техника и технологии, естествени и хуманитарни науки”, 126-131.
- Добревска, Г., Кр. Иванова**, 2004. Поведение на ябълкови подложки М9 и ММ106 в питомник, получени чрез соматичен органогенезис чрез ин витро метод. – Растениевъдни науки, № 41, 33-35.
- Куков, Х.**, 1996. Проучвания в питомник на някои сорто-подложкови комбинации при ябълката. – Растениевъдни науки, № 6, 7-14.
- Митов, П., А. Атанасов, Г. Пепелянков**, 1979. Подложки за овощните дръвчета във връзка с интензификацията на овощарството. Обзор, София.
- Пепелянков, Г.**, 1985. Изпитване на подложки и междинници в гъсто ябълково насаждение. – В: Научни трудове, Висш селскостопански институт, Пловдив, 30 (2), 98-101.
- Пепелянков, Г.**, 1987. Растежни особености на ябълковите дръвчета с различни подложки в питомника. – Растениевъдни науки, № 7, 20-25.
- Пепелянков, Г.**, 1989. Растежни и репродуктивни особености на ябълкови дръвета с различни подложки и междинници. – В: Научни трудове, Висш селскостопански институт, Пловдив, 34 (4), 19-23.
- Пепелянков, Г., С. Табаков**, 1997. Растежни и репродуктивни особености на ябълковия сорт



- Старкримсон върху различни подложки. – Растениевъдни науки, 36 (3-4), 80-84.
- Пепелянков, Г., А. Хасан, Г. Добревска**, 1998. Разположение на корените на дървета от ябълковия сорт Старкримсон с различни подложки и с междинник на канелена горска почва. – Растениевъдни науки, 35, 214-221.
- Луцило, А.**, 1981. Клоновыe подвой яблони в питомнике. – В: Сборник научных трудов Белорусского НИИ картофелеводства и плодоовощеводства, Минск, 5, 83-88.
- Трачев, Д.**, 1973. Проучвания на ябълковите подложки II. – Градинарска и лозарска наука, № 6, 3-15.
- Хасан, А.**, 1994. Проучване на ябълкови подложки и междинници. Дисертация, Пловдив, стр. 101-108.
- Autio, W. R., J. L. Anderson, J.A. Barden, G.R. Brown, R.M. Crassweller**, 1998. Rootstock and scion interact to affect apple tree performance. – Compact Fruit Tree, 31 (4), 106-107.
- Barden, J. A., R. P. Marini**, 1999. Rootstocks effects on growth and fruiting of a sput-type and a standart strain of "Delicious" over eighteen years. – Fr. Var. Journal, 53 (2), 115-125.
- Barritt, B. H., B. S. Konishi, M. A. Dilley**, 1996. Performance of three applecultivars with 18 vigorous rootstocks during nine seasons in Washington. – Fr. Var. Journal, 50 (2), 88-98.
- Barritt, B. H., B. S. Konishi, M. A. Dilley**, 1997. Tree size, yield and biennial bearing relationships with 40 apple rootstocks and scion cultivars. – Acta Horticulturae, 451, 105-112.
- Bobev, S., T. Deckers**, 1999. Field susceptibility to fire blight of pome fruits in Bulgaria. – In: ISHS Acta Horticulturae 489, 27-28, VIII International Workshop on Fire Blight.
- Bus, V.**, 1994. Pest and disease resistance in pipfruit rootstocks. The Orchardist, 67 (9), 57-60.
- Carlson, R.**, 1982. Overview of fruit tree rootstocks. – Compact Fruit Tree, 15, 40-44.
- Citir, A., M. Mirik**, 1999. Fire blight of pome fruits and search for resistant or tolerant cultivars in Amasya and Tokat regions in Turkey. – In: ISHS Acta Horticulturae 489, 215-220, VIII International Workshop on Fire Blight.
- Comai, M., L. Widmann**, 1980. Confronto fra tipi di impianto di Golden Delicious con divirsi portinesii in Val d'Adige. – L'Informatore agrario, 36 (3), 9929-9938.
- Davis, L. D.**, 1957. Flowering and alternate bearing. – In: Proc. Am. Soc. Hortic. Sci., 70, 545-556.
- Ferree, D. C., R. F. Carlson**, 1987. Apple rootstocks. – In: Rom R. C., R. F. Carlson - Rootstocks for fruit crops, New York (USA), Wiley, 107-143.
- Hirst, P. M., R. R. Flowers, M. Herregods, P. Boxus, W. Baets, A. Jager**, 2000. Rootstock effects on growth and cell size of "Data" apple fruit. – Acta Horticulturae, 517, 189-194.
- Hrotko, K., L. Magyar, B. Hanusz**, 1998. Apple rootstock trials at fakulty of horticulture, UHF Budapest (Premilinary report). – In: ISHS Acta Horticulturae 451, 153-160, VI International Simposium on Integrated Canopy, Rootstock, Environmental Phisiology in Orchard Systems.
- James, W., Thomas J. Smith**, 1999. The susceptibilty of apple rootstocks and cultivars to Erwinia amylovora. – In: ISHS Acta Horticulturae 489, 429-436, VIII International Workshop on Fire Blight.
- Jonkers, H.**, 1979. Biennial bearing in apple and pear: a literature survey. – Scientia Horticultural, 11, 303-317.
- Kosina, J.**, 2002. Evaluation of some dwarf apple rootstocks. Research and Breeding Institute of Pomology, Holovousy, Czech republic. – Hort., Sci. (Prague), 29, 23-25.
- Kvikliene, N., D. Kviklys**, 2000. Obelu vegetativiniu poskiepiu itaka Jonagold ir Melrose vaisiu sunokimui ir kokybei. – Sodininkyste ir Darzininkyste, 20, 25-34.
- Larsen, F. E., R. Fritts, Jr. K. Olsen**, 1985. Rootstock influence on "Delicious" and "Golden Delicious" apple fruit quality at harvest and after storage. – Scientia Horticulturae, 26, 339-349.
- Larsen, F. E., R. Fritts, Jr. K. Olsen**, 1982. Sixteen-year summary of apple rootstocks influence on yield effeciency and trunk growth. – J. Amer. Soc. Hort. Science, 107, 23-27.
- Luckwill, L. C.**, 1974. A new look at the process of fruit bud formation in apple. – In: Proc. 19th Intern. Hort. Congr. (Warszawa) 3, 237-245.
- Marini, P. R.**, 1998. Virginia Fruit Notes, January/February, Vol. 18, № 1, 31-35.
- Momol, M. T., H. S. Aldwinckle**, 1999. Fire blight resistance and horticultural evaluation of wild Malus populations from Central Asia. – In: ISHS Acta Horticulturae 489, 459-464, VIII International Workshop on Fire Blight.
- Ristevski, K. A.**, 1983. Dinamica porasta nakih sandica jabuka. – Jugosl. Vorastvo, 17, 65, 56-57.
- Roberts, R. G., C. N. Hale, T. Van der Zwet, C. E. Miller**, 1998. The potential for of Erwinia amylovora and fire blight via commercial apple fruit; a critical review and risk assessment. – Crop Protection, Vol. 17, 1, February, 19-28.
- Robinson, T. L., J.N. Cummins, S.A. Hoying, W.C. Johnson, H. S. Aldwinckle, J.L. Norelli**, 1999. Orchard performance of fire blight – resistant Geneva apple rootstocks. – In: ISHS Acta Horticulturae 489, 287-294, VIII International Workshop on Fire Blight.
- Saygili, H., H. Turkusay**, 1999. Investigation on determining some pear varieties resistant to fire blight (Erwinia

- amylovora). – In: ISHS Acta Horticulturae 489, 193-196, VIII International Workshop on Fire Blight.
- Schniadlak, J., H. Volkel, 1966. Über das Verhalten einiger Apfelstammbilner in der Baumschulanzucht. – *Areha Gartenbau*, Vol. 14, 537-552.
- Tabakov, S., G. Dobrevska, 2005. Influence of the clonal rootstocks MAC9, M9, M26 and MM106 upon growth and reproductive behaviour of the Golden Resistant cultivar. – *Journal of European Agriculture*, Vol 6, № 3, 353-360.
- Wesley, A., 2003. How Does B9 Stack Up Compared to M9? Department of Plant & Soil Sciences, University of Massachusetts. – *Fruit Notes*, Vol. 68, Spring, Summer, & Fall, 31-33.
- Westwood, M., A. Roberts, 1970. The relationship between trunk cross-sectional area and weight of apple trees. – *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 95, 28-30.

Статията е приета на 30.03.2010 г.
Рецензент – доц. д-р Валентин Личев
E-mail: vlichev@abv.bg