

СЕЛЕКЦИОННИ НАПРАВЛЕНИЯ И СОРТОВ СЪСТАВ ПРИ ЯБЪЛКАТА (*Malus domestica* L.)

СТАНИСЛАВА ДИМИТРОВА*, ДИМИТЪР СОТИРОВ
Институт по земеделие, Кюстендил
*E-mail: stani_di@abv.bg

Breeding Activities and Cultivar Composition of Apple (*Malus domestica* L.)

St. Dimitrova*, D. Sotirov
Institute of Agriculture, Kyustendil, Bulgaria

Abstract

Brief analysis of the status and trends of apple production in the world and in Bulgaria, the selection trends and objectives was made.

In the world the areas occupied with apples for the period 2003 – 2012 gradually increased from 4 799 102 ha for 2003 to 4 842 822 ha for 2012. In 2012, most areas have in China – 2 060 170 ha, followed by India (321 900 ha), Poland (194 680 ha), Russian Federation (183 300 ha), Turkey (150 847 ha) and Iran (134 000 ha). For the same period the areas in Bulgaria decreased from 7775 to 5234 ha. China and the United States have the largest relative share in the world production of fruits – by 42.90% and 6.34%, followed by Turkey (3.72%) and Poland (3.41%). Bulgaria's share in the production of apples is unsatisfactory – 0.05%. In all countries with developed apple production were started breeding programs to improve the biological and economic characteristics of the cultivars grown and creating of new with improved properties. Cultivars Golden Delicious, Red Delicious, Gala, Aйдared, Granny Smith are grown in most European countries. The main apple cultivars in Bulgaria included in the production are Golden Delicious (19.62%), Red Delicious (9.29%), Granny Smith (8.51%), Florina (7.68%), Melrose (6.26%).

Key words: apple, cultivar, breeding, areas, production

Ябълката (*Malus domestica* L.) заема едно от първите места по производство на плодове по света, които съдържат ценни хранителни вещества (пектин, захари, органични киселини, биологично активни съставки, минерали, витамини, ензими, целулоза и др.) и се нареждат между най-добрите плодови храни за човека.

Площите, заети с ябълки за периода 2003 – 2012 година в световен мащаб се увеличават от 4 799 102 до 4 842 822 ha, като най-голямо е тяхното увеличение в Полша, Китай, Индия, Пакистан и Турция. За същият период най-голямо е редуцирането им в Руската Федерация и Украйна (табл. 1). В България площите намаляват от 7775 до 5234 ha, което за 10-годишния период е с около 33%.

По-данни на FAO (2012 г.) производството на

ябълкови плодове в световен мащаб плавно се увеличава от 58 млн. до 76 млн. тона. Основни производители са Китай, САЩ, Турция, Полша, Иран, Италия, Индия, Франция, Руска Федерация и Чили (фиг. 1). Китай и САЩ произвеждат около 49% от общото производство. Относителният дял на България в ябълкопроизводството е едва 0,05%. Този малък дял се дължи основно на промяната в собствеността на земеделските земи, намаляване на размера на насажденията, редуциране на добивите и др.

Сортът е един от най-динамичните елементи при производството и оказващ пряко влияние върху количеството и качеството на плодовата продукция, поради което в страните с развито ябълково производство се провежда активна селекционна дейност, както за подобряване

Таблица 1. Ябълкови площи по страни за периода 2003 – 2012 г. (ha)
Table 1. Apple area harvested by countries for the period 2003 – 2012 (ha)

Countries	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
China	1 901 129	1 877 321	1 890 908	1 899 408	1 962 368	1 992 666	2 049 536	2 056 231	2 052 175	2 060 170
USA	158 010	155 990	153 602	152 765	142 002	141 879	140 750	138 383	133 789	132 656
Turkey	116 667	118 333	121 000	121 480	127 700	129 700	133 200	165 078	142 408	150 847
Poland	159 278	175 206	169 650	161 989	175 595	171 963	173 607	170 443	183 526	194 680
India	250 000	201 200	230 700	226 600	252 000	264 000	274 000	282 900	289 100	321 900
Italy	56 928	57 554	57 136	57 143	56 020	59 000	58 445	57 907	56 860	54 684
Iran	150 000	189 513	201 350	207 388	202 000	175 851	145 000	130 291	150 810	134 000
Chile	35 410	36 095	34 800	35 200	35 000	35 000	35 100	35 029	35 682	36 500
R. Feder.	403 000	403 000	401 000	373 800	364 000	199 500	196 600	192 300	188 000	183 300
France	59 817	58 095	57 741	55 174	53 775	42 073	42 493	41 693	41 867	41 867
Brazil	31 532	32 993	35 493	36 107	37 832	38 072	38 205	38 723	38 077	38 457
Argentina	50 000	40 000	41 251	42 644	42 618	42 817	45 056	43 500	42 394	43 000
Ukraine	169 800	151 500	137 900	124 100	116 000	113 500	110 000	105 200	105 200	105 500
Germany	31 164	32 345	32 339	32 504	31 721	31 800	31 813	31 819	31 608	31 640
Uzbekistan	57 500	60 000	60 500	66 163	70 000	63 000	64 000	67 100	70 000	72 000
S. Africa	25 768	25 985	21 326	20 633	22 000	23 000	21 000	21 100	22 500	22 900
Japan	41 600	41 300	40 800	40 300	39 900	39 500	38 800	38 100	37 800	37 400
Korea	70 000	72 000	72 493	72 841	70 000	71 052	73 003	72 622	72 800	73 500
Hungary	43 486	43 240	42 024	39 136	40 501	43 100	36 644	34 030	33 092	32 040
Pakistan	50 400	51 000	51 200	51 500	51 700	51 700	111 597	110 562	110 411	115 000
Bulgaria	7775	7350	5393	5708	5443	5400	5190	5239	5531	5234

на биологичните и стопански качества на отглежданите, така и за създаване на нови с подобрени качества. През последните години във връзка с интензификацията на ябълкопроизводството се поставят нови, по-високи критерии към сорта. Това налага селекционно-подобрителна работа да се насочи към създаване и отбор на подходящи сортове за определени климатични условия, за да се намали до минимум рискът от внедряването на неподходящ сортов състав. Най-важните изисквания към тях са да имат добра пластичност, да плодоносят редовно и обилно, плодовете да са с добри вкусови качества и изравнени по форма, големина и оцветяване, да са къснозреещи и с продължителен срок на съхранение. Дърветата да имат слаб до умерен растеж и да плодоносят върху къси или слаби клонки и да притежават устойчивост към икономически най-важните болести и стресови абиотични фактори (Благов, 2011; Bergamini and Faedi, 1984; Bergamini, 1994; Cline, 1998; Vircek-Marn, 2000). Най-широко застъпените сортове в производствената практика на някои от страните производителки на ябълки са представени в табл. 2.

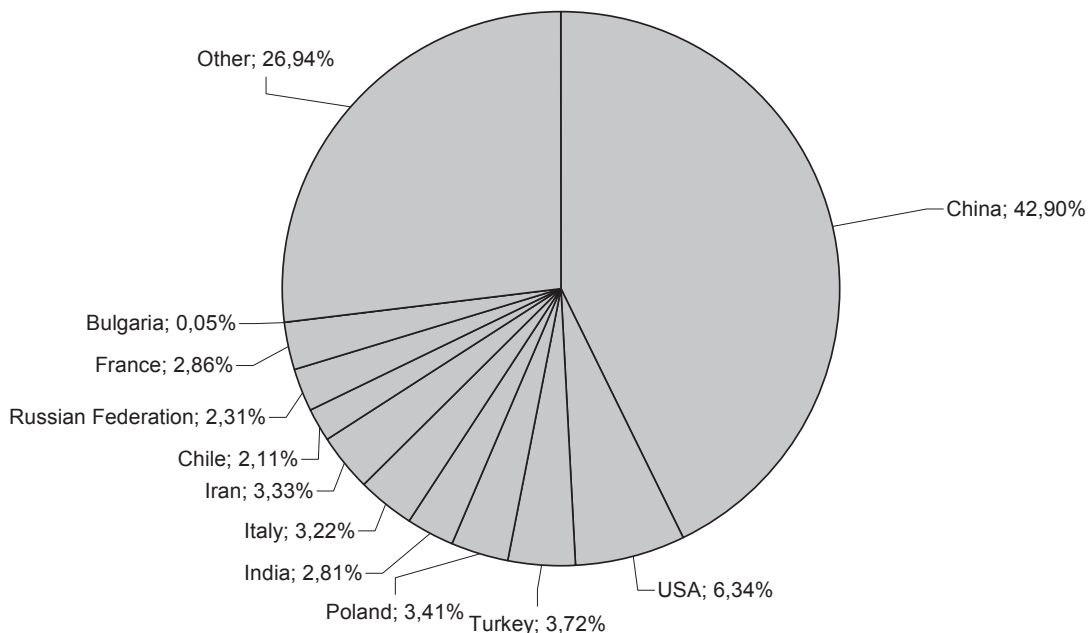
Цъфтежът на даден сорт е в зависимост от неговите биологични особености и клима-

тичните условия в района на месторастенето (Blazek et al., 1983). С изясняване на срока на цъфтежа се дава възможност да се селекционират по-късноцъфтящи сортове с оглед избягването на повредите от късните пролетни мразове, както и за решаване на проблеми с опрашването. В района на Кюстендил цъфтежът на ябълката е около 13 – 23 дни и протича в зависимост от климатичните условия, като влияние оказва и опрашването (Благов, 1996). Според Bergamini (1994) в условията на Форли най-рано започва цъфтежът на сорт Майан (5 април), а най-късно – на Римска хубавица (17 април), докато в района на Тренто, съответно за Майголд (20 април) и Праймголд (9-10 май). В района на Преспа (Македония) е установено, че ябълката цъфти сравнително късно – от края на април до средата на май. Най-рано цъфтят сортовете Пинк Лейди и Ай-дъред – около 28 април, а останалите сортове цъфтят с разлика от 1-2 дни (Kiprijanovski, 2009). В региона на Чачак (Сърбия) сортовете Бребърн, Фуджи и Пинова цъфтят много по-рано в сравнение с други региони на страната (Lukic et al., 2005).

Въпросът за скороплодността на ябълковите сортове е стоял винаги на вниманието на селекционерите и производителите. Срокът

Таблица 2. Най-разпространени ябълкови сортове по страни
Table 2. Most widespread apple varieties by countries

China	Golden Delicious, Red Delicious, Mutsu, Fuji, Grenny Smith
Turkey	Granny Smith, Fuji
United Kingdom	Bramley, Cox's Orange Pippin, Royal Gala, Jonagold, Braeburn, Fiesta
Germany	Golden Delicious, Elstar, Jonagold, Gloster
Italy	Golden Delicious, Red Delicious, Grenny Smith, Gala, Braeburn, Fuji
Austria	Golden Delicious, Idared, Jonagold, Gala, Elstar, Braeburn
Spain	Golden Delicious, Red Delicious, Gala, Grenny Smith
Poland	Idared, Jonagold, Golden Delicious, Sampion, Gala, Kortland
Hungary	Jonathan, Idared, Golden Delicious, Jonagold
France	Golden Delicious, Gala, Grenny Smith, Braeburn, Red Delicious, Idared, Gloster
Czech Republic	Idared, Golden Delicious, Spartan, Jonagold, Czech, Rubin, Bohemia, Sampion, Topaz, Melodie, Julia
Macedonia	Idared, Golden Delicious, Red Delicious, Grenny Smith, Charden, Jonagold
Serbia	Idared, Golden Delicious, Red Delicious, Jonagold, Granny Smith, Mutsu, Gloster
Romania	Jonathan, Golden Delicious, Starkrimson, Gustav, Kaltherer, Bohmer
Bulgaria	Golden Delicious, Red Delicious, Granny Smith, Florina, Melrose



Фиг. 1. Относителен дял на ябълковото производство по страни, средно за 2003 – 2012 г.
 Fig. 1. Relative share of apple production by country, average for the period 2003 – 2012

на встъпване в плододаване е в тясна зависимост от биологичните им особености, от типа на подложката, от условията на месторастието, от прилаганата агротехника и др. Според Заец (1975) скороплодни са тези сортове, които присадени върху семенна подложка започват да плодоносят на 4-5 година след засаждането (Джонатан, Златна превъзходна), средно къснорастящи в плододаване са Хубава Боскопска, Старк, Бойкен – на 6-8 година, а сортовете, влизащи в плододаване след 9-та до 12-та година класифицира като къснорастящи в плододаване (Червен Графенщайн, Кандил синап и др.). Недев (1979) предлага сортове да се отнасят към 2 групи: скороплодни – започват да плододават на 1-3 година след засаждането и къснорастящи в плододаване – след 3-та година. Илиев и др. (1984) разделят сортовете на 4 групи – с много ранно плододаване на 3-та година, с ранно – на 4-та година, със средно ранно – на 5-6-та година и с късно – на 7-та година след засаждането.

Срокът на зреене е важен показател при сортоизучаването. В специализираната литература ябълковите сортове са разпределени в 3 основни групи – летни, есенни и зимни (Недев, 1979; Илиев, 1984). Най-често една от основните цели в програмите за подобряване на ябълковия сортимент е получаването на сортове с късен срок на зреене и

с дълъг период на съхранение на плодовете (Blazek, 2001; Dennely et al., 2000; Easton, 2000; Kellerhals, 1997; Kovacz, 1996).

Високата хранителна стойност на ябълковите плодове се дължи на богатия им химичен състав – захари, различни киселини, минерални и дъбилни вещества, витамини и значително количество пектинови вещества. Съдържат вода (85%), въглехидрати (11%), диетични влакна (2%), мазнини (0,6%), органични киселини (0,5%) и протеин (0,3%) (Велков и др., 1970). Ароматът им е в резултат на смес от 250 летливи естери, алкохоли, алдехиди и етерични масла, а цветът на плодвата кожа се дължи на съдържащите се хлорофил и антоциани (Wojdylo et al., 2008). Доказано е, че фенолите, пектина, захарите и киселините имат положително влияние върху здравето на човека (Schirmacher, Schempp, 2003). Високата концентрация на биоактивни вещества, включително и антиоксиданти, правят плодовете подходящи и като хранителна добавка (Wolfe et al., 2003). Сортовете притежават различен аромат и състав на летливи ацетати. Плодовете на Фуджи съдържат по-голямо количество бутил 2-метил ацетат, който им придава аромат на банан, докато в месото на Грени Смит липсва това съединение, а се натрупва главно хексил ацетат, придаващ ябълко-крушов аромат на плодовете (Holland, 2005).

Като основен метод в селекционната работа се използва половата хибридизация, при която на основата на непрекъснато обогатявания генофонд от сортообразци се прави щателен подбор на сортове, използвани като донори. Последните, по методите на класическата селекция, се кръстосват с цел получаване и отбор на хибридни семеначета, които могат да се присадят върху слаборастящи подложки (M 27, M 9), за да се ускори въстъпването им в плододаване и тяхната предварителна преценка (Kellerhals, 1997; Sha Guangli, 2002; Jiang, 2008).

В селекционната програма по ябълката в Швейцария като крайна цел се търси нов сорт с високо качество на плодовете, редовно плододаване и по възможност устойчив на гъбни болести. По последния показател усилено започва да се работи след 1985 г., когато възниква въпросът за получаване на екологично чиста плодова продукция и като резултат от сътрудничество с английски специалисти е селектиран сорта Ariwa (Kellerhals, 1997).

За сортоподобителна работа при ябълката в Унгария са ползвани голям брой сортоведонори, които са предварително проучени. От получените над 1800 хибриди с полска устойчивост на гъбни болести са отбрани значителен брой елити, които при първоначалното им проучване са показали комплекс от ценни качества (Toth, 1998).

В Полша чрез отбор от получени хибриди е излъчен устойчивият на болести сорт Алка, чийто плодове зреят през втората половина на август и запълва една празнина между срока на зреене на сортовете Клос и Молиз делишес (Pitera, 1995).

Ябълковият сортимент в Италия непрекъснато се обогатява и подобрява. Намаляват площите, заети със Златна превъзходна и Грени Смит, като на тяхно място се включват по-нови сортове като Гала, Елстар, Бребърн, Пинк Лейди, Галакси и др. (White, 2000; Qiquan interesting novelty from the Fuji group, 2000). Подобно е положението и в Белгия. През последните години в страните от ЕС сортовете Гала и Елстар значително увеличават площите си. Само за 5 години площите на Гала нарастват 6,5 пъти, на Елстар – 4,5 пъти, а на Кокс оранжева ренета с 27% (French get going on Gala, 1995).

Стремежът на хората да консумират по безопасни плодови храни поставя пред про-

изводителите необходимостта от намаляване на употребата на пестициди. Резистентните на основните гъбни болести (струпяване и брашнеста мана) сортове се оказват алтернативно решение. Затова редом с критериите за качество, родовитост и съхранение голямо значение напоследък се отдава и на устойчивостта им срещу болести. Това е наложило в селекционните програми на много европейски страни да се използват различни диви видове и по-стари местни сортове, носители на ген за устойчивост на струпяване. В резултат на тази дейност през последните две десетилетия са създадени значителен брой устойчиви ябълкови сортове, по-голямата част от тях селектирани в Германия (Fischer, 1993). Най-новите „Ре-селекции“ представляват интерес най-вече със своята устойчивост на гъбни болести. Наред с това се провежда и сортопроучвателна работа с цел отбор и включване на нови сортове в промишлените насаждения на страната поради спад в производството на качествена плодова продукция от Златна превъзходна, Глостер 69 и Боскопска в резултат на все почестите климатични аномалии (Jonagold march gathers pace in Belgium, 1995).

Разгърнатата сортоподобителна работа при ябълката се провежда и в Канада, където са получени голям брой хибриди с много добро качество на плодовете и дърветата са устойчиви на гъбни болести. Излъчени са и голям брой елити, които в перспектива да бъдат ползвани като донори в селекционния процес. Усилената сортопроучвателна работа върху голям брой нови ябълкови сортове цели разширяване ареала на разпространение на ябълката в страната (Cline, 1998).

В Китай също се наблюдава тенденция за подмяна на основните сортове Златна и Червена превъзходна, Муцу, Джонаголд, Фуджи и Грени Смит (Zhai Heng et al., 2005). Усилено се интродуцират и проучват нови сортове като Бребърн, Пинк Лейди и др. Сортоподобителната работа се води главно с Фуджи и Пинк Лейди с оглед подобряване оцветяването на плодовете (Li Liangshu, 2002). Получени са много нови сортове като Хуахонг, Хуасин, Хуафу, Хуагуан, Чингуан, Янга 1 и Янга 3 и други (Wang Yulin, 2002; Peihua Cong, 2010; Jiang et al., 2009). Специално внимание се обръща на селекцията на ранозреещи сортове каквито са

Хуамей, Пасифик Гала и други с цел задоволяване на нарасналото им търсене и предлагането им в страните от Далечния изток (Guo Guo et al., 2009; Jiang et al., 2009).

Успоредно с провеждането на класическата полова хибридизация в много страни се провежда и клонова селекция за издирване на положителни спонтанни мутации (Toth, 1998; Wilson, 1998). В резултат са открити и внедрени редица клонове на някои от най-разпространените ябълкови сортове – Фуджи, Джонатан, Златна и Червена превъзходна, Джонатан-голд, Бребърн и др. Плодовете на мутантите най-често имат по-силно изразено червено оцветяване в сравнение с тези на изходния сорт (Turner, 2000).

Една от целите при проучването или създаването на нови ябълкови сортове е скъсяването на непродуктивния период на насажденията, което може да се постигне чрез утвърждаване на нови скороплодни сортове, подходящи сортоподложкови комбинации и увеличаване гъстотата на засаждане при ябълковите насаждения, което води до по-високи добиви от единица площ, по-бързото възвръщане на инвестирания капитал и повишаване на икономическата ефективност от насажденията (Вълкова, 1986; Желев, 1985; Михайлов и др., 1988; Weber, 2001; Fett, Waquil, 2001; Eccher, Granelli, 2006).

От направения преглед на научната литература се вижда, че във всички страни с развито ябълкопроизводство усилено се работи в три основни направления за подобряването на ябълковия сортимент – интродукция, селекцията на нови сортове и изучаване на генетичните ресурси при ябълката.

ЛИТЕРАТУРА

Благов, А. 1994. Проучвания върху биологичните стопански качества на нови за района на Западна България ябълкови сортове. Дисертация. Кюстендил, 62 с.

Благов, А. 1996. Проучвания върху биологични стопански качества на нови за района Западна България ябълкови сортове. Дисертация. Кюстендил.

Благов, А. 2011. Някои резултати от агробиологично проучване на ябълкови сортове и хибриди в района на Кюстендил. *Растениевъдни науки*, 48: 14-19

Велков, В. и др. 1970. Агробиологична и химико-технологична характеристика на овощните сортове. „Хр. Г. Данов”, Пловдив.

Вълкова, В. 1986. Икономическа оценка на производствени технологии в овощарството (на примера на ябълкопроизводството). Автореферат. 20 с.

Желев, И. 1985. Създаване на гъсти овощни насаждения. 70 с.

Илиев, Ив. и кол. 1984. Малка помология. „Хр. Г. Данов”, Пловдив.

Лозанова, Цв., Михайлов. 1976. По въпроса за определяне на икономическата ефективност от внедряване на нови сортове. *Икономика на селското стопанство*, № 1.

Михайлов, М., и др. 1988. Инвестиционният процес в селското стопанство. *Земиздат*, София.

Недев, Н. и др. 1979. Методика за изучаване на растителните ресурси в овощарството. Пловдив.

Заец, В. К. и др. 1975. Яблоня. Киев.

Bergamini, A. and W. Faedi. 1984. Monografia di cultivari di melo. M. A. F. Roma. Interstampa, Vol. 1.

Bergamini, A. 1994. Considerazioni sulla produttività di 75 cultivari precoci di melo allevate in Trentino. *Rivista di ortoflorofrutticoltura*, 21-25

Blazek, F. Paprstein, J. Kucera. 1983. Fenologie doby kvetu u odrud Jabloni. *Vedecke Prace Ovocnarske*, № 9.

Blazek, J. 2001. Apple cultivar Rubinstep. *Vedecke Prace Ovocnarske*, 17, 163-165

Cline, J. 1998. Evaluating new apple cultivars. *Canadian Fruitgrower*, April, 16-17

Dennely, P. 2000. Variety Joburn. *Plant Var. Journal*, 13, 38-39

Easton, D. 2000. Variety Mariri Red. *Plant Var. Journal*, 13, 37-37

Eccher, T. and Granelli, G. 2006. Fruit quality and yield of different apple cultivars as affected by tree density. *Acta Hort.*, 712: 35-540

Fett, M., Waquil, P. 2001. Analise economica de sistemas de cultivo de macieiras. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23 (1): 69-73

Fischer, C. 1993. Results from the resistance breeding programme for apple in Dresden. *Acta Hort.*, 663: 171-75

French get going on Gala. 1995. *Eurofruit Magazine*, 15.

Guo Guo Nan, Yan Zhen Li, Zhang Heng Tao, Zhang Shun Ni, Liu Zhen Zhen. 2009. Current situation of production of early and mid season apple cultivars in China and progress in breeding for early and mid season apple cultivars. *Journal of Fruit Science*, Vol. 26, No. 6, p. 871-877

Holland, D., O. Larkov, I. Bar-Ya'akov, E. Bar, A. Zax, E. Brandeis, U. Ravid and E. Lewinsohn. 2005. Developmental and Varietal Differences in Volatile Ester Formation and Acetyl-CoA: Alcohol Acetyl Transferase Activities in Apple (*Malus domestica* Borkh.) Fruit. *J. Agric. Food Chem.*, 53 (18), p. 7198-7203

Jiang Zhong Wu. 2008. Study on Apple polyploidy, breeding system and biological characteristics. Doctor thesis, Shandong Agricultural University, China.

Jiang Hong Chen et al. 2009. Introduction of Yantai Fruit Production.

Jonagold march gathers pace in Belgium. 1995. *Eurofruit Magazine*, 23.

Kellerhals, M. 1997. Ariwa, scab and mildew resistant apple variety. *Eucarpia Fruit Breeding Section Newsletter*, 3, 20

Kiprijanovski, M., Arsov, T., Gjamovski, V., Damovski, K. 2009. Study of certain introduced apple cultivars in the Prespa region. *Acta Hort.*, 825: 125-132

Kovacz, S. 1996. New cultivars and technologies. *Hort. Sci.*, 28 (3-4), 83-86

- Lukic, M., Tesovic, Z., Maric, S. and Sreckovic, M.** 2005. Rezultati proucavanja novih sorti jabuke u uslovima Cacka. *Vocarstvo*, 39 (151): 233-239
- Lu Liangshu.** 2002. Current situation and prospect of Agric. Development in China. Proceedings of the III Intern. Symposium, p. 8-17
- Peihua Cong.** 2010. Apple Breeding. International Apple Conferece, Xingcheng, August, 27.
- Pitera, E.** 1995. Alka – a new disease resistant apple. Annual Report. Wars. Agric. University. March, 5.
- Qiquan interesting novelty from the Fuji group. 2000. *Rivista Ortoflorifruticol*, 62-63.
- Schirmacher, G., Schempp, H.** 2003. Antioxidative Potential of flavonoid-rich extracts as new quality marker for different apple varieties. *J. Appl. Botany*, 77, 163-166
- Sha Guangli, Shao Yongchun, Li Ling, Huang Yue.** 2002. Advance of Breeding of Apomictic Apple Dwarf Rootstock in China. Proceeding of the Third Inter. Symp. on Fruit/Vegetable Processing and Technology and Industrialization. China Science and Technology, 112-115
- Toth, M.** 1998. Results and perspectives of apple Breeding Activities in Hungary. *Hung. Agric. Research*, vol. 3, 4-8
- Turner, W.** 2000. Variety "Lochbuie Red Braeburn". *Plant Var. Journal*, 13, 39
- Virscsek-Marn, M.** 2000. Vegetative and generative characteristics of 20 apple cultivars. *Zbornik kwetjarstwo*, 75, 49-59
- Wang, Yulin.** 2002. Genetic resources of deciduous fruit and nut crops in China. CAST Press, Beijing.
- Weber, M. S.** 2001. Optimizing the tree density in apple orchards on dwarf rootstocks. *Acta Hort.*, 557: 229-234
- White, A.** 2000. Breeding apple varieties for the world market. *Hort. Research*, 33, 116-118
- Wilson, Ph.** 1998. *Going by clone. Grower*, 27, 26-27
- Wolfe, K., Wu, X., Liu, R. H.** 2003. Antioxidant activity of apple peels. *J. Agric. Food Chem.*, 51 (3): 609-14
- Wojdylo, A. et al.** 2008. Polyphenolic Compounds and Antioxidant Activity of New and Old Apple Varietu. *J. Agric. Food Chem.*, 56 (15), p. 6520-6530
- Zhai Heng, Zhao Zhengyang, Wang Zhiqiang and Shu Huairui.** 2005. Analysis of the development trend of the world apple industry. *Journal of Fruit Science*, 1, p. 44-50