

ПРОИЗВОДНИ ЕФЕКТИ ХЕМИЈСКОГ ПРОРЕЂИВАЊА ПЛОДОВА У МЛАДИМ ЗАСАДИМА ЈАБУКЕ

Бисерка Милић¹, З. Кесеровић, Н. Магазин

Резиме: У првим годинама родности стабала јабуке, неопходно је контролисати оптерећеност родом и део плодова уклонити ручним или хемијским проређивањем. Циљ рада је утврђивање оптималног интензитета хемијског проређивања плодова са аспекта висине приноса и прихода у засаду јабуке сорте златни делишес, у другој и трећој години родности. Проређивање плодова вршено је 6-бензиладенином (БА) концентрације 100, 150 и 200 мг/л. Примена БА са циљем оптимизације броја плодова на испитиваним стаблима, довело је до смањења прихода које се креће од 12,5 до 25,1% у односу на контролу. Најбоље резултате дала је примена 200 мг/л БА, у погледу броја плодова по родној граници, просечне масе, пречника плодова и висине приноса који је у овој варијанти најприближнији планираном приносу.

Кључне речи: јабука, 6-бензиладенин, проређивање, принос, приход

Увод

У условима јаке конкуренције и високих стандарда квалитета на развијеним тржиштима, пласман плодова јабуке уз добар финансијски резултат могуће је остварити једино ако је јабука високог квалитета. Висок квалитет могуће је постићи једино усклађеном применом свих помотехничких мера за регулисање родности стабала, међу којима хемијско проређивање даје најбоље резултате. Хемијским проређивањем побољшава се крупноћа, квалитет плодова, осигуравају редовни приноси, олакшава заштита и берба (Врачевић и сар, 2008).

¹ Дипл. инж-мастер, Бисерка Милић, истраживач приправник, др Зоран Кесеровић, редовни професор, мр Ненад Магазин, асистент, Пољопривредни факултет, Нови Сад, e-mail: biserka@polj.uns.ac.rs

Посебан проблем представља хемијско проређивање плодова у младим засадама јабуке. При заснивању густих засада јабуке, користи се садни материјал високог квалитета са великим бројем превремених гранчица и формираним родним пупољцима. Оваква стабла већ у години садње дају значајан род. Сорту златни делишес карактерише склоност ка алтернативној родности и прерођавању у појединим годинама (Кесеровић и сар, 2005). Зато је неопходно контролисати оптерећеност младих стабала родом и део плодова уклонити ручним или хемијским проређивањем. У другој години родности, на стаблима се, у зависности од сорте оставља 15 до 40 плодова, а у трећој 25 до 60 (Гвозденовић, 2007). Смањење броја плодова по стаблу применом биорегулатора, праћено је и одређеним смањењем прихода од продаје, али је оно неопходно како би се осигурала висока и редовна родност за читав експлоатациони период засада златног делишеса

Циљ рада је утврђивање оптималног интензитета хемијског проређивања плодова са аспекта висине приноса и прихода у засаду јабуке сорте златни делишес, у другој и трећој години родности.

Материјал и метод

Оглед је постављен у засаду јабуке компаније „АТОС ВИНУМ”, у Малој Ремети, код сорте златни делишес, клона Reinders®. Засад је високоинтензиван, моносортни, на подлози М9, са узгојним обликом севернохоландско витко вретено. Растојање између стабала у реду износи 0,8 м, а између редова 3,2 м. Третирана су стабла старости 2 године (то је уједно и друга година родности) у 2008., односно старости 3 године у 2009. и 2010. години (оба засада у трећој години родности), на различитим таблама у засаду. Оглед је постављен по систему потпуно случајног блок система са 6 понављања, са по једним стаблом у понављању.

За хемијско проређивање у 2008. години коришћен је препарат VBC30001 (Valent Biosciences, САД, 1,9% 6-бензиладенина), а у 2009. и 2010. Gerba 4LG (L.Gobbi, Италија, 4% 6-бензиладенина). У току све три године испитивања примењени су следећи третмани хемијског проређивања плодова 6-бензиладенином (у даљем раду БА):

1. БА1 100 мг/л
2. БА2 150 мг/л
3. БА3 200 мг/л

Код свих третмана, раствору препарата додат је оквашивач Trend® 90 (DuPont), у количини од 0,1 мл/л, ради смањења површинског напона

течности, бољег квашења лисне површине и боље дистрибуције препарата по површини листа.

Термин примене препарата одређен је на основу мерења пречника централних плодића на родној граници, који у моменту прскања износио од 10 до 12 мм, према препоруци коју је дао Vuban (2000). Температура и релативна влажност ваздуха биле су у опсегу препоручених (Vittone, 2003, Elfving, 2007). Третирање је вршено леђном моторном прскалицом “STHIL SR- 420”, са 2,5 л воде по третману.

Берба плодова вршена је у стадијуму оптималне зрелости за складиштење (Werth, 2009). Непосредно пре бербе контролисан је број плодова у гроњама, број плодова по стаблу, а на узорку од 30 плодова одређивана је маса плодова. Рачунским поступком добијен је просечан принос по стаблу, укупан принос по хектару и принос различитих класа плодова (према пречнику плода) по хектару.

Плодови су разврстани у две класе према пречнику: до 80 мм и већи од 80 мм. Израчунат је принос плодова обе категорије по хектару и на основу приноса израчунат приход од продаје, као производ тржишних цена и обима реализације (Јаковчевић, 2006). У табели 1, дате су откупне цене јабуке сорте златни делишес, на кванташкој пијаци у време бербе, у све три године. Средњи курс евра у моменту бербе преузет је из интернет базе Народне банке Србије (www.nbs.rs).

Подаци су статистички обрађени методом анализе варијансе. Средње вредности третмана поређене су Данкановим вишеструким тестом интервала ($P < 0,05$), и израчунат је коефицијент корелације у програму Statistica9 (StatSoft Inc., Tulsa, USA).

Табела 1. Откупне цене плодова јабуке сорте златни делишес на кванташкој пијаци у Новом Саду у 2008, 2009 и 2010. години.

Table 1. Purchase prices of apple, cultivar Golden delicious, at the wholesale market, Novi Sad, 2008, 2009 and 2010.

Класа плодова Fruit class	Цена / Price					
	2008.		2009.		2010.	
	дин	€*	дин	€	дин	€
≤80 мм	35	0,46	25	0,27	45	0,43
>80 мм	45	0,59	35	0,37	55	0,52

Резултати и дискусија

На основу Инвестиционог програма за подизање засада јабуке у Малој Ремети, код сорте златни делишес, у другој години након садње (2008), планирани принос био је од 20 до 22 т/ха, што одговара од 5,1 до 5,6 кг по стаблу. Планирани принос у трећој години након садње износио је 39 до 42 т/ха, односно 10 до 10,8 кг по стаблу. Овакве приносе могуће је постићи комбинованом применом помотехничких мера као што су зимска резидба, чији интензитет се одерђује на основу оцене потенцијалне родости, хемијско проређивање као најефикаснија мера и обавезно ручно проређивање као допунска мера.

Резултати огледа из 2008. године

У табели 2, приказан је број плодова по родној гранчици у време бербе, број плодова по стаблу, просечна маса плода и израчунате вредности приноса по стаблу и по хектару.

Табела 2. Број плодова по родној гранчици и по стаблу, просечна маса плода и принос (по стаблу и ха) у 2008. години.

Table 2 Number of fruits per cluster, average fruit weight and yield (per tree and ha) in 2008.

Третман Treatment	Бр. плодова по родној гранчици No. of fruits per cluster	Бр. плодова по стаблу No. of fruits per tree	Просечна маса плода (г) Average fruit weight (g)	Принос по стаблу (кг) Yield per tree (kg)	Принос по хектару (т/ха) Yield per acre (t/ha)
БА1	1,9 _a	24,9 _{ab}	278,2 _a	6,9 _{ab}	27,1
БА2	1,4 _b	29,7 _a	255,5 _{ab}	7,6 _a	29,6
БА3	1,4 _b	20,6 _b	284,6 _a	5,9 _b	22,9
Контрола	2,1 _a	29,6 _a	237,6 _b	7,0 _{ab}	27,5

Примена БА довела је до значајног опадања плодова, на шта указује број плодова по родној гранчици забележен у време бербе, осим код третмана БА1 (100 мг/л БА) где нема статистички значајне разлике у односу на контролу (табела 2). Број плодова по стаблу највећи је код третмана БА2 и контроле, међу којима није установљена статистички значајна разлика. Принос по хектару је код свих третмана већи у односу на планирани, што се

мора кориговати допунским ручним проређивањем. Најприближнији планираном приносу је третман БА3 (22,9 т/ха).

Након сортирања плодова према величини, у двогодишњем засаду није било плодова пречика мањег од 70 мм (графикон 1). Највећи принос плодова (т/ха) пречника већег од 80 мм био је код третмана БА1 и БА2.

Резултати огледа из 2009. године

У табели 3, дати су показатељи оптерећености стабала родом, просечна маса и принос стабала златног делишеса, старости три године. Број плодова по родној граници и стаблу опада, а просечна маса плода расте са повећањем концентрације БА. Међутим, једино статистички значајно повећање масе у односу на контролу забележено је код третмана БА3. Код ове варијанте, принос је најприближнији планираном. Ручно, корективно проређивање неопходно је ради регулисања оптерећености стабала родом и у овом случају. Код стабала третираних са 200 мг/л БА (БА3), није било плодова пречника мањег од 70 мм. Принос плодова пречника већег од 80 мм, код свих третмана мањи је у односу на контролу.

Табела 3. Број плодова по родној граници и по стаблу, просечна маса плода и принос (по стаблу и ха) у 2009. години.

Table 3 Number of fruits per cluster, average fruit weight and yield (per tree and ha) in 2009.

Третман Treatment	Бр. плодова по родној гранцици No. of fruits per cluster	Бр. плодова по стаблу No. of fruits per tree	Просечна маса плода (г) Average fruit weight (g)	Принос по стаблу (кг) Yield per tree (kg)	Принос по хектару (т/ха) Yield per acre (t/ha)
БА1	1,7 _{ab}	92,7 _b	182,4 _a	16,9 _b	66,0
БА2	1,8 _b	67,7 _a	189,2 _a	12,8 _a	50,0
БА3	1,5 _a	57,3 _a	208,9 _b	12,0 _a	46,8
Контрола	2,3_d	100_b	185,4_a	18,5_b	72,4

Резултати огледа из 2010. године

Примена БА у трогодишњем засаду златног делишеса у 2010. години није дала статистички значајне разлике између третмана у броју плодова по родној граници и стаблу, док су разлике у односу на контролу значајне (табела 4). Третман БА3, може се издвојити због значајног повећања

просечне масе плода која износи 250,7 г. Просечна маса плода у другој варијанти проређивања (БА2) је задовољавајућа и износи 234,7 г, а висина приноса је веома близу планиране, те се велика предност огледа у томе да није неопходно ручно проређивање. Уклањање плодова са оштећењима или недовољне крупноће у овој варијанти било би сасвим довољно за коначну корекцију приноса.

Принос плодова пречника већег од 80 мм највиши је након проређивања са 200 мг/л БА (графикон 3).

Табела 4. Број плодова по родној гранчици и по стаблу, просечна маса плода и принос (по стаблу и ха) у 2010. години.

Table 4 Number of fruits per cluster, average fruit weight and yield (per tree and ha) in 2010.

Третман Treatment	Бр. плодова по родној гранчици No. of fruits per cluster	Бр. плодова по стаблу No. of fruits per tree	Просечна маса плода (г) Average fruit weight (g)	Принос по стаблу (кг) Yield per tree (kg)	Принос по хектару (т/ха) Yield per acre (t/ha)
БА1	1,3 _a	57,3 _{ab}	237,7 _{ab}	13,6 _{ab}	53,1
БА2	1,4 _a	45,8 _a	234,7 _{ab}	10,8 _a	42,2
БА3	1,3 _a	52,3 _a	250,7 _a	13,0 _{ab}	51,2
Контрола	1,9 _b	71,7 _b	223,1 _b	16,0 _b	62,5

Утицај хемијског проређивања на остварене приходе

На основу висине приноса плодова по хектару и цене различитих класа плодова, израчунат је остварени приход од продаје јабука по хектару у еврим и разлика у приходу између третмана и контроле. Према претходно изнетим подацима о просечној маси плода и приносима, може се закључити да је хемијско проређивање бензиладенином концентрације 200 мг/л дало најбоље резултате. Приноси су у овим варијантама огледа били најприближнији планираним, те је и потреба за ручним проређивањем најмања. Приход, као директна последица хемијског проређивања са БА 200 мг/л, био је за 12,5% мањи у односу на контролу у 2008. години, 25,1% у 2009. и 14,6% у 2010 (табела 5, 6 и 7).

Повећање просечне масе плода златног делишеса у пуној родности, након проређивања бензиладенином износило је 38% (Врачевић и сар, 2008). Исти аутори наводе да је у контроли просечан пречник плода износио 72 мм, а након примене БА 81 мм. И поред бољег пораста плодова и веће просечне

месе, укупан принос са проређених стабала у пуној родности, често није већи у односу на контролу услед мањег броја плодова по стаблу (Stopar, 2002). Према истом аутору се код непроређених стабала добија 83% плодова златног делишеса ситнијих од 70 мм. Иако након хемијског проређивања долази до смањења укупних приноса, приходи од продаје плодова су већи услед разлике у цени плодова различите крупноће.

Повећање просечне масе плода након примене БА у нашем огледу било је значајно у односу на контролу. Међутим, коефицијент корелације указује на то да је висина приноса по стаблу у све три године значајно зависила првенствено од броја плодова по стаблу ($P^2=0.95$ у 2008, $P^2=0.98$ у 2009 и $P^2=0.96$ у 2010.), а не од масе плодова.

У засадима у пуном роду, хемијско проређивање има за циљ првенствено отклањање алтернативне родности (Кесеровић, 2008). Поред тога, код проређених стабала, лакше се врши заштита против јабучног смотавца када се плодови јављају појединачно на родној гранчици, а опадање плодова пред бербу је мање изражено. Берба се обавља лакше и мања је потреба за класирањем у берби (Гвозденовић, 2007). При рачунању разлике у приходу између третмана проређивања са БА код златног делишеса, није укључен допринос наведених посредних ефеката проређивања.

С обзиром да је циљ проређивања код младих стабала другачији од проређивања плодова у засаду у пуном роду, губитак прихода који износи 12,5 до 25,1% је неминован, како се млада стабла не би исувише преоптеретила родом, што представља ризик да у самом почетку родности ступе у алтернативно рађање.

Табела 5. Остварени приход (€/ха) и разлика у приходу између третмана и контроле (%) у 2008. години.

Table 5 Income (€/ha) and income difference between treatments and control (%) in 2008.

Третман Treatment	Приход по ха (€/ха) Income (€/ha)			Разлика у приходу између третмана и контроле (%) Income difference between treatments and control (%)
	<80мм	>80мм	Укупан приход Total income	
БА1	2.490	12.772	15.262	5,0
БА2	4.090	12.241	16.332	12,3
БА3	2.809	9.908	12.717	-12,5
Контрола	5.897	8.644	14.541	

Табела 6. Остварени приход (€/ха) и разлика у приходу између третмана и контроле (%) у 2009. години.

Table 6 Income (€/ha) and income difference between treatments and control (%) in 2009.

Третман Treatment	Приход по ха (€/ха) Income (€/ha)			Разлика у приходу између третмана и контроле (%) Income difference between treatments and control (%)
	<80мм	>80мм	Укупан приход Total income	
БА1	12.474	7.330	19.804	4,1
БА2	9.477	3.460	12.937	-32,0
БА3	8.205	6.054	14.259	-25,1
Контрола	10.989	8.039	19.028	

Табела 7. Остварени приход (€/ха) и разлика у приходу између третмана и контроле (%) у 2010. години.

Table 7 Income (€/ha) and income difference between treatments and control (%) in 2010

Третман Treatment	Приход по ха (€/ха) Income (€/ha)			Разлика у приходу између третмана и контроле (%) Income difference between treatments and control (%)
	<80мм	>80мм	Укупан приход Total income	
БА1	5.480	20.985	26.465	-12,5
БА2	4.188	16.880	21.068	-30,4
БА3	3.655	22.187	25.842	-14,6
Контрола	10.750	19.500	30.250	

Закључак

При подизању савремених засада, користе се саднице високог квалитета са великим бројем превремених гранчица и формираним родним пупољцима, које плодносе већ у истој години након садње. Како би се отклонио ризик да млади засад од самог почетка прероди и ступи у алтернативну родност, неопходно је проредити плодове применом биорегулатора. Проређивање које се врши са циљем оптимизације броја плодова, у младим засадима доводи до смањења прихода у првим годинама

родности које се креће од 12,5 до 25,1% у односу на контролу. Најбоље резултате дала је примена 200 мг/л БА, у погледу броја плодова по родној гранчици, просечне масе и пречника плодова и висине приноса који је најприближнији планираном приносу. У овим варијантама потреба за допунским ручним проређивањем, које додатно повећава трошкове, је најмања. Други позитивни ефекти као што су регулисање алтернативне родности, лакше извођење бербе и заштите, мања потреба за класирањем и мање опадање плодова пред бербу, неоспорно умањују негативну разлику у оствареном приходу.

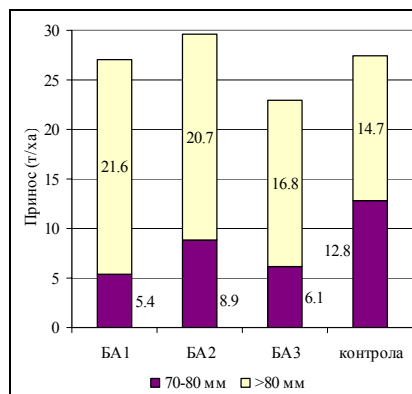
Литература

1. Buban, T. (2000): The use of benzyladenine in orchard fruit growing: a mini review. *Plant Growth Regul.* 32: 381 - 390.
2. Vittone, G. (2003): *Frutticoltura integrata*. Piemonte Aprofrut, Cuneo.
3. Врачевић, Б., Кесеровић, З., Магазин, Н. и Гвозденовић, Д. (2008): Утицај хемијског проређивања на повећање масе и пречника плодова златног делишеса. *Савремена пољопривреда* 57 (3-4): 51-56.
4. Elfving, D. (2007): Bioregulator sprays. Део приручника: 2007 Crop Protection Guide for Tree Fruits in Washington. Washington State University Extension: 74 - 86.
5. Гвозденовић, Д. (2007): Густа садња јабуке, крушке и дуње. Прометеј, Нови Сад.
6. Јаковчевић, К (2006): Економика предузећа. Економски факултет, Суботица.
7. Кесеровић, З., Гвозденовић, Д., Лазић, С., Хнатко, З. (2005): Биолошка контрола родности сорти јабуке. *Воћарство* 39 (151): 341 - 249.
8. Кесеровић, З. (2007): Утицај хемијског проређивања на квалитет плодова и родност пупољака сорти јабука. *Воћарство – Виноградарство* 11: 10 – 13.
9. Кесеровић, З., Врачевић, Б., Гвозденовић, Д. и Магазин, Н. (2008): Утицај хемијског проређивања на квалитет плодова и потенцијалну родност јабуке. *Зборник научних радова ПКБ Агроекономик* 14 (5): 5-10.
10. Кесеровић, З., Врачевић, Б., Гвозденовић, Д. и Магазин, Н. (2008): Хемијско проређивање плодова сорте златни делишес. *Воћарство* 42 (161-162): 5-9,

11. Stopar, M. (2002): Thinning of 'Gala' and 'Golden delicious' apples with BA, NAA and their combinations. *Journal of Central European Agriculture* 3 (1): 1 - 6.
12. Werth, K. (2009): *Colour and Quality*. Association of South Tyrolean Fruit Growers' Cooperatives, Terlan.

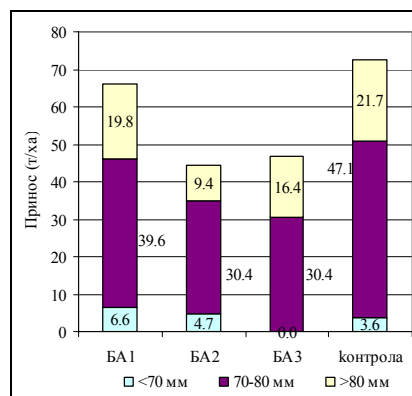
Графикон 1. Принос плодова различите крупноће у зависности од примењеног третмана проређивања у 2008. години

Figure 1 Yield of different fruit classes depending on applied BA rate in 2008.



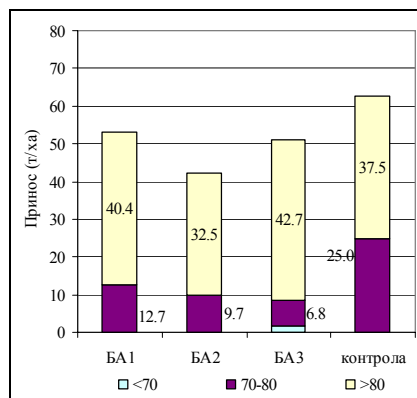
Графикон 2. Принос плодова различите крупноће у зависности од примењеног третмана проређивања у 2009. години

Figure 2 Yield of different fruit classes depending on applied BA rate in 2009.



Графикон 3. Принос плодова различите крупноће у зависности од примењеног третмана проређивања у 2010. години

Figure 3 Yield of different fruit classes depending on applied BA rate in 2010



Примљено: 22.11.2010.

Одобрено: 25.03.2011.

UDC: 632.95:634.11

ECONOMIC EFFECTS OF CHEMICAL FRUIT THINNING OF THE YOUNG TREES

Biserka Milić, M.Sc., Zoran Keserović, Ph.D., Nenad Magazin, M.Sc.

Faculty of Agriculture, Novi Sad, Serbia

Summary

Control of apple trees productivity, during the first years of bearing is essential for maintaining high and regular yields in the entire exploitation period. Removing redundant fruitlets has to be done every year, either by hand or using chemical thinning compounds. The object of this research was to optimize the intensity of chemical fruit thinning according to yield and income in Golden Delicious apple orchard, in the second and third fruiting season. Three rates of 6-benzyladenine (BA) were applied to thin fruits: 100, 150 and 200 mg/l. Calculated income decreased after BA application by 12,5-21,5% compared to the untreated group. The most efficient treatment was 200 mg/l BA, regarding average fruit weight, diameter and yield which nearly reached the planned yields. Additional correction of fruit number per tree by hand thinning was the least necessary after treatment with 200 mg/l BA.

Key words: apple, 6-benzyladenine, thinning, yield, income

Author's address:

Biserka Milić
Poljoprivredni fakultet, Novi Sad
Trg Dositeja Obradovića 8
21000 Novi Sad
Srbija