



Универзитет у Новом Саду
Пољопривредни факултет



Департман за воћарство, виноградарство,
хортикултуру и пејзажну архитектуру

Бошко Петровић

дип.инж. воћарства и виноградарства

**Уволошке карактеристике сорти винове лозе мускат хамбург и нада
при различитим агротехничким мерама**

Мастер рад

Нови Сад, 2025.



Универзитет у Новом Саду
Пољопривредни факултет



Департман за воћарство, виноградарство,
хортикултуру и пејзажну архитектуру

Кандидат:

Бошко Петровић

Ментор:

проф. др Драгослав Иванишевић

Уволошке карактеристике сорти винове лозе мускат хамбург
и нада при различитим агротехничким мерама

Мастер рад

Нови Сад, 2025.

Садржај

1. Увод	1
2. Преглед литературе	3
2.1. Уволожке карактеристике	3
2.2. Агротехничке мере	5
2.3. Биорегулатори	5
2.3.1. Утицај бирегулатора на винову лозу	6
2.4. Складишни потенцијал.....	7
3. Циљ рада	9
4. Материјал и методе	10
4.1. Испитиване сорте	10
4.1.1. Мускат хамбург	10
4.1.2. Нада.....	12
4.2. Опис локалитета	13
4.3. Климатски услови	14
4.4. Фенолошка осматрања.....	16
4.5. Поставка пољског огледа	16
4.6. Анализе физичко-хемијских карактеристика бобица током сазревања	17
4.7. Принос, маса и димензије грозда	19
4.8. Оглед у расхладној комори	20
4.9. Статистичка обрада података.....	20
5. Резултати са дискусијом	21
5.1. Фенолошке осматрања.....	21
5.2. Чврстина и боја бобице током сазревања	22
5.3. Садржај киселина и шећера у шири током сазревања	31

5.3. Принос, маса и димензије грозда	33
5.4. Резултати огледа у расхладној комори	34
6. Закључак.....	42
7. Литература.....	43

Резиме

Оглед је спроведен са циљем испитивања фолијарне примене нафтилсирћетне киселине (NAA) и бензил-аденина (BA), код сорти *мускат хамбург* и *нада* на физичке и хемијске карактеристике грозђа током сазревања и у моменту бербе. Такође, циљ рада је и да се испита утицај третмана биорегулаторима на складишни потенцијал испитиваних сорти. Оглед је постављен на Огледном пољу за виноградарство у Сремским Карловцима. Препарати су нанешени леђном прскалицом, у зони целог шпалира, када су бобице биле величине грашка (BBCH75). Испитивања су вршена у периоду од шарка до бербе, у интервалима од око 10 дана. У берби, сорта *нада* је имала већи садржај шећера и киселина у шири у односу на сорту *мускат хамбург*. Бобице сорте *мускат хамбург* су биле интензивније и уједначеније обојене у односу на бобице сорте *нада*. Такође, сорта *нада* је имала већу чврстину бобица у односу на сорту *мускат хамбург*. Чврстина и боја бобица током сазревања код сорте *мускат хамбург* нису се значајно разликовале између третмана, што указује на то да биорегулатори нису имали утицај на ове параметре. Код сорте *нада* третман са NAA је смањио чврстину средње крупних бобица у другом термину узорковања и крупних бобица у берби, а утицај на боју бобица био је приметан у четвртом термину узорковања, где су бобице у третманима имале мању обојеност у односу на контролу. Принос, маса и димензије грозда код сорте *мускат хамбург* нису били под утицајем третмана. Код сорте *нада*, третман са BA је утицао на повећање дужине и ширине грозда. Третмани биорегулаторима нису утицали на губитак масе бобице током чувања у расхладној комори.

Кључне речи : стоне сорте, *мускат хамбург*, *нада*, биорегулатори, BA, NAA

Abstract

The trial was conducted to investigate the effect of foliar application of naphthaleneacetic acid (NAA) and benzyladenine (BA) on the physical and chemical characteristics of *Muscat Hamburg* and *Nada* grapes during ripening and at harvest. The study also aimed to evaluate the impact of bioregulator treatments on the storage potential of the tested cultivars. The trial was established at the Experimental Vineyard in Sremski Karlovci. The preparations were applied using a backpack sprayer along the entire trellis when the berries reached the pea size stage (BBCH 75).

Measurements were carried out at approximately 10-day intervals from veraison to harvest. At harvest, the *Nada* cultivar exhibited higher sugar and acid content compared to *Muscat Hamburg*. Berries of *Muscat Hamburg* were more intensely and uniformly colored than those of *Nada*, while *Nada* showed greater berry firmness. During ripening, berry firmness and color in *Muscat Hamburg* were not significantly affected by treatments, indicating that bioregulators had no impact on these parameters.

In *Nada*, NAA treatment reduces the firmness of medium-sized berries at the second sampling date and of large berries at harvest. The effect on berry color was observed at the fourth sampling date, where treated berries had lower coloration compared to the control. Yield, berry mass, and cluster dimensions of *Muscat Hamburg* were not affected by the treatments. In *Nada*, BA treatment increased cluster length and width. Bioregulator treatments did not affect berry mass loss during storage in the cold chamber.

Key words: table grapes, *Muscat Hamburg*, *Nada*, bioregulators, BA, NAA

1. Увод

Стоне сорте винове лозе дају грозђе које се користи у свежем стању, одмах након бербе или након одређеног периода чувања у хладњачи. Стоно грозђе може бити са семенкама или без њих - бесемено грозђе. Бесемено стоно грозђе се раније углавном користило за разне кондиторске производе, али у данашње време грозђе бесемених сорти се све више тражи за потрошњу у свежем стању. Гајење стоних сорти је захтевније у односу на гајење винских сорти, и управо због тога неопходно је приликом садње одабрати адекватне сорте, бирати локалитете где су услови што повољнији (добро осунчани и проветрени терени), а ризик (од ниских зимских температура) за њихово гајење што мањи, као и примењивати неопходне агротехничке мере. Према **Winkler et al. (1974)**, квалитетно стоно грозђе треба да има растресите крупне гроздове, уједначене виличине, лепе и крупне бобице такође уједначене величине са карактеристичном бојом, пожељна је мускатна арома.

Захваљујући свом великом значају и повећаној потражњи грозђа стоних сорти, константно се ради на унапређењу квалитета и приноса грозђа, повећању отпорности према гљивичним обољењима, као и адаптацији на изазове модерне пољопривреде. Многе земље спроводе оплемењивачке програме са циљем стварања нових, углавном бесемених сорти, али су те сорте ретко доступне и као и резултати истраживања. **Pisciota et al. (2022)** су у свом раду навели проблем малог удела сорти без семенки у укупном сортименту у Италији и указали су да је то једна од главних слабих тачака у производњи стоног грозђа у тој држави.

Према подацима Међународне организације за вино и виноградарство (OIV, 2024.) укупна површина под виновом лозом за 2024. годину процењује се на око 7,1 милиона хектара што представља благи пад од 0,6% у односу на 2023. годину. Ово је четврта

узаstopна година по реду у којој се смањују површине под виноградима у свету. Од укупних 7,1 милиона, винске сорте се гаје на око 5,5 милиона ha док површине под стоним сортама износе око 1,6 милиона ha.

Иако се површине под виновом лозом смањују, површине под стоним сортама су у порасту.

С обзиром на све већу производњу стоног грожђа неопходно је постићи што бољи квалитет. Висок квалитет грожђа се може добити применом свих редовних као и допунских агротехничких мера.

У производњи се све више користи гибберелинска кселина (GA), а у мањем обиму и синтетички цитокинини од којих је највише испитиван утицај форхлорфенурон (CPPU). Међутим, постоји потреба за испитивањем других активних једињења која потенцијално могу да допринесу квалитету или технологији гајења стоних сорти. Такође, како би се продужила доступност на тржишту, важно је да се стоне сорте могу одређен временски период чувати у хладњачи, односно да нису склоне израженим променама физичких и хемијских параметара током чувања.

У Републици Србији стоним сортама је потребно посветити већу пажњу, с обзиром да имамо повољне услове за гајење великог броја сорти винове лозе а да немамо довољно података о квалитету и складишном потенцијалу неких новостворених и интернационалних сорти. Поред тога, предвиђен је пораст просечне температуре ваздуха у будућности, што може погодовати гајењу ових сорти у нашим виноградарским рејонима.

У овом раду је испитано дејство нафтилсирћетне киселине (NAA) -која припада групи ауксина, и бензиладенина (BA)- представника цитокинина на физичке и хемијске карактеристике грожђа две стоне сорте.

2. Преглед литературе

2.1. Уволошке карактеристике

Степен зрелости, изглед, чврстина и хемијски састав представљају важне карактеристике плода винове лозе (**Zeppa et al. 1999**). Посебно су важне код стоног грожђа и вреднују се приликом сензорне оцене. Истраживања везана за ове карактеристике у нашем језику се називају уволошка (**Циндрић и сар. 2000.**), а назив је изведен од латинске речи *uva* што значи грозд. Боја pokožице је изузетно важан параметар када је у питању квалитет стоног грожђа, као и чврстина бобице која може указивати на свежину грожђа (**Vargas et al., 2001.**). Однос садржаја шећера и киселина у грожђаном соку представља веома важну карактеристику стоног грожђа, која утиче на прихватљивост стоног грожђа од стране потрошача (**Jayasena and Cameron, 2008**). У просеку стоне сорте садрже мање шећера у грожђаном соку од винских сорти и разлике између стоних сорти у вредностима овог параметра могу бити велике (**Kunter et.al 2024., Циндрић и сар. 2000.**). У двогодишњем истраживању спроведеном у Турској, испитивањем 17 стоних сорти, установљено је да је највиши садржај шећера био код сорте *Noroz Karasi* (21,9° Brix) а најмањи код сорте *Big Perlon* (14,1°Brix). Резултати истраживања црних стоних сорти гајених у Пијемонту (**Rolle et al. 2013**) су показали да је садржај шећера у шири износио од 14,2% код сорте *Black magic* до 22,4 % код сорте *Regina nera*. У истом истраживању наведене сорте су имале најнижи (5,0 g/l- *Black magic*) и највиши садржај киселина у грожђаном соку (10,4 g/l *Regina nera*). Садржај киселина у грожђаном соку је, поред садржаја шећера, веома значајан показатељ степена зрелости грожђа. На основу вишегодишњег испитивања на огледном пољу у Сремским Карловцима у периоду од 18 година (1981-1998.), за гајене сорте, садржај шећера се кретао у распону од 12,4% (*Краљица винограда*) па до 18% (*Afuz Ali*), а

садржај киселина се кретао у размаку од 5,3 g/l (Chasselas Rojal Rouge) до 9,1 g/l (Зимско бело). За испитивану сорту, *мускат хамбург*, у периоду од 18 година просечна вредност садржаја шећера је износила 17,6%, док је садржај киселина био 7,6 g/l (Циндрић и сар. 2000).

Према резолуцији Светске организације за винову лозу и вино (**OIV, 2008**) –Resolution viti 1/2008 одређени су минимални захтеви за зрелост стоног где је истакнуто следеће: *грожђе које садржи више од 16 °Brix може се сматрати да је зрело. Овом резолуцијом је додатно одређена зрелост белих стоних сорти где пише: уколико је садржај шећера у грожђаном соку мањи од 16° Brixа, тада минималан однос шећера у шири (g/l) и садржаја киселина у шири g/l мора бити већи од 20/1. За црне стоне сорте је дат посебан став: ако грожђе црних стоних сорти у моменту бербе садржи мање од 12° Brixа не може се сматрати зрелим.*

Стоне сорте винове лозе гаје се са циљем добијања стоног грожђа за потрошњу у свежем стању и њихова производња се од 2000. до 2024. године удвостручила (**OIV, 2025**). У свету најзаступљеније су следеће стоне сорте: Куоно који се гаји на око 365.000 ha, у Кини и Јапану највише, затим сорта Султанина (Tompson Seedless) на око 273.000 и сорта Red Globe на око 159.000 ha (**Anderson and Aryal, 2017**). У 2016. години најзаступљеније стоне сорте у републици Србији су мускат хамбург (624 ha), афуз али (73 ha) и викторија (55 ha) (**Anderson and Aryal, 2017**).

Квалитетно стоно грожђе треба да има уједначене гроздове, крупне бобице, прекривене пепељком. Посебно се цени мускатна арома, и пожељно је да се покожица не осети при јелу. Семенки би требало да буде у што мањем броју, да буду што ситније, меке, а најпожељније је да их уопште нема (**Winkler, 1974**).

Стоне сорте винове лозе захтевају другачију технологију гајења у поређењу са винским сортама, што подразумева више неге и ручног рада. Стоно грожђе се углавном бере пробирно, у више наврата, са посебним нагласком на однос шећера и киселина, како би се добио задовољавајући укус са освежавајућом аромом и одговарајућом бојом бобице. Поред тога код стоних сорти винове лозе спроводе се бројне агротехничке мере са

циљем добијања квалитетног стоног грозђа које ће задовољити све захтевније критеријуме потрошача.

2.2. Агротехничке мере

Агротехничке мере у виноградарству обухватају скуп операција које се примењују током читавог животног циклуса винове лозе, са циљем обезбеђивања оптималних услова за раст, развој и плодношење биљака. Њихова правилна примена директно утиче на принос, квалитет грозђа и дуговечност винограда, а уједно омогућава одрживо и економски исплативо виноградарство.

Поред стандардних агротехничких мера које се обављају и код винских сорти, као што су међуредна и обрада у реду, заштита винове лозе, зелене операције (лачење, заламање, пинсирање, дефолијација и др.), фолијарна прихрана као и јесење ђубрење, код стоних сорти је неопходно спровести и неке допунске агротехничке мере са циљем добијања што већег броја гроздова прве класе. У допунске мере спадају: уклањање сувишних цвасти, прекраћивање врха грозда, проређивање бобица и вишка гроздова, прстеновање лукова, дефолијација и третирање биорегулаторима. У појединим земљама мера третирања биорегулаторима, нарочито гибберелинима, представља агротехничку меру која се често спроводи у виноградима са циљем добијања што квалитетнијег грозђа.

2.3. Биорегулатори

Биорегулатори представљају органска једињења која се налазе природно у биљкама и одговорни су за многобројне процесе који се у њима одвијају. Синтетишу се у корену, у младим органима биљака као што су: изданци, пупољци, листови и семенке у зависности од категорије биорегулатора (**Tiaz i Zeiger, 2010**) и утичу на многобројне развојне и физиолошке процесе. Поред природних биорегулатора, постоје и синтетички биорегулатори, чијом се применом може утицати на бројне процесе у биљкама.

Најважније групе биорегулатора укључују : ауксине, цитокидине, гибберелине, етилен, абцисинску киселину и стриголактон (**Tiaz i Zeiger, 2010**). Настају првенствено у меристемима стабла и листова као и врховима пупољака, транспортују се поларно (у

једном правцу од основе ка врху или обрнуто). Кључна улога ауксина је у издуживању ћелија, фототропизму, гравитропизму, диференцијацији проводног ткива као и формирању адвентивних коренова. Један од најпознатијих природних ауксина је индол-3-сирћетна киселина (IAA). У пољопривреди ауксини се најчешће користе за укорјењивање резница и као саставни део хербицида. Такође могу допринети повећању крупноће и бољем квалитету плодова, нафтилсирћетна киселина спада у групу синтетичких ауксина чији утицај на физиолошке процесе у биљкама зависи од примењене концентрације и времена примене.

Цитокинини су биљни хормони који стимулишу деобу ћелија (цитокинезу) (**Kieber and Schaller, 2014.**) одлажу старење листа и заједно са ауксинима учествују у морфогенези биљака у култури ткива. Најпознатији цитокинин је зеатин изолован из кукурузних зрна. Синтеза се одвија у корену, а транспорт се врши ксилемом (**Kastori, 1998**). Цитокинини се користе у регулацији раста, подстицању цветања, као и *in vitro* културама. Бензиладенин је синтетички цитокинин чијом се применом може утицати на многобројне физиолошке процесе у биљкама, од вегетативног пораста, утицаја на динамику пораста и деобу ћелије у плодовима, све до утицаја на физичке карактеристике и хемијски састав плодова.

Биорегулатори могу утицати на физичке карактеристике плода као што је повећање димензије плода, већа чврстина и боља обојеност плода, (**Canli et al., 2015**) и на хемијски састав као што су садржај шећера и киселина (**Dimovska et al., 2011**). Такође поред свих наведених биорегулатора спроводи се и третирање синтетичким цитокининима. (**Zabadal and Bukovac, 2006.**).

2.3.1. Утицај биорегулатора на винову лозу

У Аустралији је испитиван утицај примене препарата NAA примењеног у два момента, пре шарка, на физичке и хемијске карактеристике бобица сорте *шираз* (**Bottcher et al. 2010.**). У том истраживању је установљено да је третман NAA утицао на одлагање сазревања што поткрепљује садржај шећера у шири и антоцијана у покожици. Они истичу да је третман са NAA утицао на уједначеније (синхронизовано) сазревање бобица и већу масу бобице у технолошкој зрелости. До сличних резултата дошли су и

Rizk-Alla et al. (2011.) који су установили да се применом NAA у комбинацији са GA₃ може утицати на повећање величине грозда, као и дужине и ширине бобице сорте 'Black Monukka'.

У истраживању спроведеном на сорти *каберне совинјон*, такође је установљено да NAA одлаже сазревање и повећава масу бобице у моменту бербе (**Davies et al. 2022.**). У Јордану је уочен изостанак ефекта третмана NAA на димензију и масу грозда и бобице бесемене стоне сорте *Superior seedles*. Они су установили да NAA може смањити садржај шећера у шири, али да то зависи од начина примене (**Abu Zahra, 2013.**).

Синтетички цитокинини, могу се примењивати сами или у комбинацији са GA₃ са циљем издуживања гроздова, повећања величине бобице и постизања уједначености код бесемених сорти стоног грожђа (**Hedden i Sponsel, 2015**). Тако је у истраживању **Mostafa et al. (2018)** установљено да се применом BA у концентрацији од 100 ppm може утицати на повећање масе грозда, на повећање садржаја шећера и смањење киселина у бобицама сорте 'Ruby seedless', али да утицај BA зависи од испитиване године. Ови аутори такође су навели да BA у комбинацији са GA₃ и са цианобактеријама има израженији ефекат на наведене параметре. Такође, примена BA у комбинацији са GA₃ односно са цианобактеријама утицала је на повећање садржаја антоцијана у бобицама.

2.4. Складишни потенцијал

Грожђе спада у веома кварљиву робу, а различите сорте реагују различито на њихово складиштење у хладњачи. Према **Ginsburg et al. (1978.)** на складиштење грожђа највише утиче сорта, агротехничке мере спроведене у засаду, руковање и паковање након бербе, дужина складиштења. Ови аутори наводе да сорте имају различит складишни потенцијал. Они наводе да што је pokožица дебља, а петелковина већа, складишни потенцијал је бољи. Гроздови треба да буду компактни, али не превише збијени, умерене величине да би се добро складиштили. Исти аутори наводе да мускат хамбург губи своју карактеристичну арому након складиштења у хладњачи у трајању од две недеље.

У истраживању **Ergun et al. (2008.)** након чувања 17 стоних сорти грожђа у хладњачи на 4 степена у трајању од 2,4,6,8 и 10 дана установљен је губитак масе бобице од 0,29 до 1,74% што је зависило од испитиване сорте и дужине складиштења. Исти аутори истичу смањен квалитет услед губитка масе бобице као и промене укуса услед омекшавања бобице (**Ergun et al. 2008**). Такође, они истичу интензивно пропадање петељковине током чувања.

3. Циљ рада

Циљ овог рада је да се испита утицај фолијарне примене нафтилсирћетне киселине (NAA)-и бензил аденин (BA)-, код сорти *мускат хамбург* и *нада* на физичке и хемијске карактеристике грожђа током сазревања и у моменту бербе.

Такође, циљ рада је и да се испита утицај третмана биорегулаторима на складишни потенцијал испитиваних сорти. Оглед у хладњачи биће постављен са циљем да се утврди утицај примењених третмана на очување физичких карактеристика и хемијског састава бобица.

4. Материјал и методе

4.1. Испитиване сорте

У овом огледу испитиване су две стоне сорте винове лозе: *мускат хамбург* и новостворена сорта *нада*.

4.1.1. Мускат хамбург

Лист мускат хамбурга је велик са истакнутим вршним исечком. Горњи бочни урези су плитки, узани и затворени, доњи су плитки и отворени. Дршкин урез је већином отворен, у облику латиничног слова U. Обод листа је ретко, неуједначено дубоко, чипкасто-тестерасто назубљен. На наличју листа има и дугих и кратких маља, с тим што је интензитет ових дугих већи. Крајеви исечака се уврћу на горе. Нерви и лисна дршка су зелени.

Цвет је хермафродитан.

Грозд је разгранат, растресит. Просечна маса грозда је 250 g. Петельковина је зелене боје и лако се ломи.

Бобице су овалне (18,8 x 16,3 mm), неуједначене величине. Просечна маса бобица 3,5-4,0 g. Бобице у грозду не сазревају равномерно, тако да поред лепо обојених, тамноплавих бобица, често у грозду буде понека бобица црвене боје, што значајно нарушава изглед грозда. Највећа вредност Мускат хамбурга је изванредно фини мускатни, хармонични укус грожђа. Покожица је танка, али чврста. Пулпа је средње чврста.

Сазрева крајем II епохе.

Велике је родности. Треба је резати дугачко. За добијање квалитетног стоног грожђа, корисно је да се маказама одсече врх и мања гранања грозда са ситнијим бобицама. Преостале бобице ће тада бити крупније и уједначеније по величини и боји.

Отпорност према ниским температурама је релативно добра, а у оквиру стоних сорти једна од најбољих.

Осетљивост према проузроковачу сиве плесни грожђа је просечна. Добро накупља шећер и има веома пријатан укус. Од остатака стоног грожђа производи се мускатно стоно вино, светлоцрвене боје.

Ово је стона сорта изузетно финог укуса. Због тога је веома омиљена и постиже високу цену на тржишту. Има широк ареал гајења (Циндрић и сар., 2000).



Слика 1. Сорта *мускат хамбург* у шарку

4.1.2. Нада

Сорта *нада* је настала укрштањем интерспециес (међуврсног) хибрида *Villard blanc* који је био мајка, и оца *Kišmiš moldavski*, који је бесемена сорта створена у бившем СССР-у. Хибридизација је извршена 2000. године. Наредне године је из ове популације однеговано 200 сејанаца, који су гајени у пољу без хемијске заштите. Даљом прелиминарном селекцијом остало је 83 сејанца која су посађена на свом корену 2002. године. Примарна селекција је обухватала, поред фенолошких осматрања, родност, квалитет грозђа и отпорност на најважније гљивичне болести. Оваквом селекцијом издвојена су три генотипа са стеноспермокарпним типом бесеменисти, високим квалитетом грозђа и добре родности, као и високог степена отпорности на гљивичне болести. Ови генотипови су даље размножени зеленим калемљењем на раније посађене чокоте 2007. године. Сорта *нада* се од ова три генотипа показала најбоље и призната је 2019. године у фебруару месецу. Аутори ове сорте су професори Петар Циндрић, Нада Кораћ и Драгослав Иванишевић.

Опис сорте:

Врх младог ластара је без маља (го). Грозд је растресит, издужен за еластичном чврстом петелковином, петелка је делимично здрвенела.

Бобице су средње величине издужене и зашиљене при врху, средње уједначене по величини и боји. Имају пуно пепелка и имају једну до две закржљале семенке које се не осећају при јелу. Одликује се добром транспортабилношћу. На скали од 0-6 оцењена је са 6 за атрактивност плода а укус са 5. Неутралне је ароме, хрскаве конзистенције меса танке, средње чврсте покожице.

Отпорност на болести је добра, а на скали од 1-9 оцењена је са 3.



Слика 2. Сорта Нада

4.2. Опис локалитета

Огледно поље за виноградарство налази се у Сремским Карловцима, удаљено 12 km од Новог Сада. Виногради се налазе на надморској висини од 110 до 170 m. Виноград сорте *мускат хамбург* налази се на надморској висини од 117 m, редови су постављени у правцу север-југ, западне експозиције терена. Виноград сорте *нада* се налази на 150 m надморске висине, редови су постављени у правцу северозапад-југоисток..



Слика 3. Огледно поље за виноградарство, Сремски Карловци

4.3. Климатски услови

Средње месечне температуре ваздуха и средње месечне суме падавина у 2023. години и вишегодишњи просек (2000-2022) приказане су у табели 1 и табели 2.

Табела 1. Средње месечне температуре ваздуха (°C) у 2023. години и вишегодишњи просек (2000-2022).

Месец	Средња месечна температура ваздуха 2023. (°C)	Средња месечна температура ваздуха 2000-2022. (°C)
Јануар	5	0,9
Фебруар	4,5	2,8
Март	9,5	7,3
Април	11,1	12,7
Мај	17,2	17,6
Јун	21,5	21,4
Јул	24,7	23,2
Август	23,7	22,7
Септембар	21,4	17,4
Октобар	16,6	12,3
Новембар	9,3	7,4
Децембар	5,8	2,8
Годишња	14,2	12,4

Просечна годишња температура ваздуха у 2023. години била виша за 2,2 °C у односу на вишегодишњи просек (2000-2022).

Година 2023. има значајно више месеци са вишим просечним температурама у односу на период од 2000. до 2022. године. Тако је већ јануар месец 2023. године за чак 4,1°C био топлији од вишегодишњег просека, а затим следе септембар који је за 4 °C, па октобар за 4,3 °C и децембар за 3 °C топлији.

Посматрајући годишње количине падавина (Табела 2.), количина падавина у 2023. години је била приближно иста као у периоду 2000-2022. У 2023. години годишњи просек падавина износио је 612,2 mm, док је у вишегодишњем просеку био 671,5 mm. Годину 2023. окарактерисале су кише у мају када је забележена највећа количина падавина 124,8 mm, што је за 42,5 mm више од вишегодишњег просека. Велике количине и учестале падавине, током цветања, могле су да угрозе опрашивање код обе посматране сорте. Јун месец је био оскудан са падавинама, са 53,4 mm, што је готово три пута мање у односу на вишегодишњи просек.

Табела 2 Средње месечне суме падавина (mm) у 2023. години и вишегодишњи просек (2000-2022)

Месец	Сума падавина 2023. (mm)	Просек за период од 2000. до 2022. (mm)
Јануар	46	39,7
Фебруар	60	41,6
Март	25	40,4
Април	30	47,4
Мај	124,8	82,3
Јун	35,4	90
Јул	58,2	60,7
Август	39,9	56,1
Септембар	63,5	60,3
Октобар	11,4	56
Новембар	84	51,7
Децембар	34	45,3
Годишња	612,2	671,5

4.4. Фенолошка осматрања

Фенолошка осматрања су вршена током 2023. године на Огледном пољу Универзитета у Новом Саду, Пољопривредног факултета, које се налази у Сремским Карловцима . Фрушкогорско виногорје-Сремски рејон. Осматрања су вршена на две сорте, на сорти *мускат хамбург* и сорти *нада*.

Фенолошким осматарањем утврђен је датум почетка фенофаза пупољења, цветања, шарка и бербе.

Датум када је уочено отварање првих зимских окаца, евидентиран је као датум почетка пупољења. Када је запажен почетак отварања цветова и цвасти винове лозе, евидентиран је као почетак цветања. Почетак шарка односно фенофазе сазревања уочен је када су прве бобице кренуле да мењају боју покожице, омекшавају.

4.5. Поставка пољског огледа

Оглед је био постављен на Огледном пољу за виноградарство у Сремским Карловцима (Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет). Узгојни облик испитиваних чокота је модификовани *Guyot*, са размаком садње 2,8 x 1,0 m. Резидбом је на сваком чокоту остављен по један лук од 10 до 12 окаца и један кондир за замену са 2 окца.

У току маја месеца 2023. године, означени су чокоти сорти *мускат хамбург* и *нада* који су били предмет истраживања. Фолијарни третмани биорегулаторима су примењени у моменту када су бобице биле величине грашка (ВВСН 75), при чему је леђном прскалицом третиран читав шпалир. Као растварач за дате препарате користила се вода.

Третмани :

- 1) NAA- комерцијални препарат Ormorgos-Rocca (Frutta s.r.l., Италија, садржи 7,5% активне материје NAA-нафтилсирћетна киселина) примењен је у концентрацији 10 ppm.
- 2) BA- комерцијални препарат Globaryl (Globahem NV, Белгија, садржи 9,5% активне материје BA-бензиладенин) примењен у концентрацији 100 ppm.

3) Контрола- контролни третман без примене биорегулатора.

Оглед је постављен по случајном блок систему при чему је сваки третман био заступљен у три понављања, а у сваком понављању је било 8 чокота (укупно 24 чокота по третману). У огледу су били укључени визуелно здрави чокоти, приближно исте бујности.

4.6. Анализе физичко-хемијских карактеристика бобица током сазревања

Током сазревања грожђа, од шарка до бербе, код обе сорте, узимани су узорци грожђа за анализу физичко хемијских карактеристика бобица, Узорци су узимани једном недељно, почевши од шарка па све до бербе (Табела 3).

Табела 3. Термини узорковања грожђа од шарка до момента бербе

Сорта	Датум узимања узорка				
Мускат хамбург	17.08. (шарак)	24.08.	31.08.	07.09.	13.09. (берба)
Нада	17.08. (шарак)	24.08.	31.08.	07.09.	13.09. (берба)

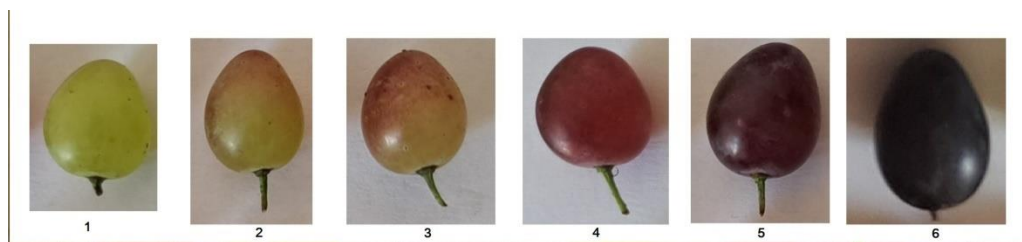
Код обе испитиване сорте, узорковање је вршено исти дан у свим терминима, а узорак за мерење физичких карактеристика бобице је обухватао укупно 10 бобица по понављању (30 бобица по третману). Узети узорци послужили су за испитивање следећих параметара :

- Маса бобице – појединачна маса сваке од 30 бобица по третману измерена је на прецизној ваги (Kern 572-35, Kern & Sohn, GmbH, Balingen, Germany) и изражена је у грамима (g).
- Величина бобице-пречник сваке од 30 бобица одређен је шублером (Mitutoyo, CD-6''CX, Јапан) и изражена је у милиметрима (mm). Тек након обраде података бобице су на основу пречника класификоване у три категорије: код сорте *Нада*: ситне (од 11 до 13 mm); средње (од 13,1 до 15 mm) и крупне (од 15 до 17 mm) а

код сорте *мускат хамбург*: ситне (од 16 до 18 mm); средње величине (од 18,1 до 20 mm) и крупне (од 20 до 22 mm) према **Rolle et al. (2013)**

- чврстина бобице – на 30 бобица одређена је чврстина употребом пенетрометра FR 5120 (Virginia, USA) са убудном иглом пречника 11 mm. Чврстина је изражена у kg/cm².
- боја бобице – боја 30 бобица по третману одређена је визуелно на скали од 1-6. Скала за сорту *мускат хамбург* одређена је на следећи начин: 1- зелена боја, 2- зелене боја са присуством љубичасте, 3- љубичаста боје са присуством зелене, 4 – љубичаста, 5- тамно- љубичаста, 6 – црна.

За процену боје бобице за сорту *нада* примењена је ауторска дескриптивна скала на следећи начин: 1- зелена боје, 2- зелена боја са присуством љубичасте, 3- светло љубичаста боја са присуством зелене, 4 – светло љубичаста, 5- љубичаста, 6 – тамно љубичаста.



Слика 4. Ауторска скала за оцењивање боје бобице



Слика 5. Изглед бобица сорте *нада* при различитим третманима

Узорак од 120 насумично одабраних бобица по понављању (360 бобица по третману), послужио је за испитивање следећих параметара:

Садржај шећера у шири (оптичким рефрактомером) - бобице су ручно измуљане у пластичним посудама, и након филтрирања кроз газу и таложења у малим стакленим чашама, пипетом је на стакло рефрактомера нанешено неколико капи шире након чега се приступало читавању.

Садржај титрирљивих киселина у шири – из истог узорка који је послужио за одређивањ садржаја шећера пипетом је одвојено 10 ml шире.

Садржај киселина се одређивао методом неутрализације свих киселина и њихових киселих соли које се налазе у шири. То се ради титрацијом, са раствором n/10 натријум-хидроксида (NaOH), који се испушта из аутоматске бирете, уз коришћење индикатора бромтимол плаво. Очитане вредности утроска за неутрализацију, се помоћу таблице преводи у садржај киселина, који се изражава у g/l винске киселине (Циндрић и сар. 2000.).

4.7. Принос, маса и димензије грозда

Принос

Принос грозђа је одређен у моменту технолошке зрелости мерењем масе убраног грозђа са свих чокота у понављању и изражен је у kg/m^2 .

Маса грозда

Просечна маса једног грозда је утврђена у време бербе, тако што се измерена маса обраног грозђа подели са бројем убраних гроздова, и изражена је у грамима (g)

Димензије грозда

Дужина и ширина грозда су измерене уз помоћ лењира и изражене у cm

4.8. Оглед у расхладној комори

Складиштењу се приступило одмах након бербе. За складиштење бирани су гроздови са визуелно здравим бобицама, без механичких оштећења и без видљивих симптома трулежи. Чување је извршено у 9 понављања по третману у пластичним перфорираним кутијама, са просечном масом од 250 g по понављању. Узорци су чувани у расхладној комори на температури од 4°C и при релативној влажности баздуха 70%.

Након 6, 12 и 18 дана чувања у расхладној комори, три узорка по сваком третману изнети су из хладњаче и послужили су за мерење следећих параметара:

- Губитак масе (%) - израчунат је на основу разлике у маси кутије након бербе и након чувања у расхладној комори у трајању од 6, 12 и 18 дана.
- Чврстина бобице - на 30 случајно одабраних бобица по третману одређена је чврстина бобице у након свих термина складиштења на истоветан начин као у поглављу 4.6.
- Садржај шећера – на 30 случајно одабраних бобица по третману одређен је садржај шећера помоћу рефрактомера, за сваку бобицу појединачно. Садржај шећера одређен је директним капањем грожђаног сока из бобице на стакло рефрактомера, након чега се приступило читавању.
- Боја бобице – на 30 случајно одабраних бобица по третману одређена је боја pokožице на исти начин који је описан у поглављу 4.6.

4.9. Статистичка обрада података

Статистичка обрада података је вршена у статистичком програму „R“. Примењена је једнофакторијална анализа варијансе. Средње вредности третмана поређене су Данкановим тестом вишеструких интервала на нивоу значајности $p \leq 0,05$.

5. Резултати са дискусијом

5.1. Фенолошке осматрања

Код испитиваних сорти почетак пупољења се разликовао за један дан. Прво је почела пупољити сорта *мускат хамбург*, а затим сорта *нада* (табела 4.). Сорта *мускат хамбург* је за 17 дана почела раније пупољити у односу на вишегодишњи просек за почетак ове фенофазе у фрушкогорском виногорју (Циндрић и сар., 2000). Као и пупољење, сорта *мускат хамбург* је прва почела цветати и то 3. јуна, што је у складу са вишегодишњим просеком, док је сорта *нада* почела цветати 5. јуна.

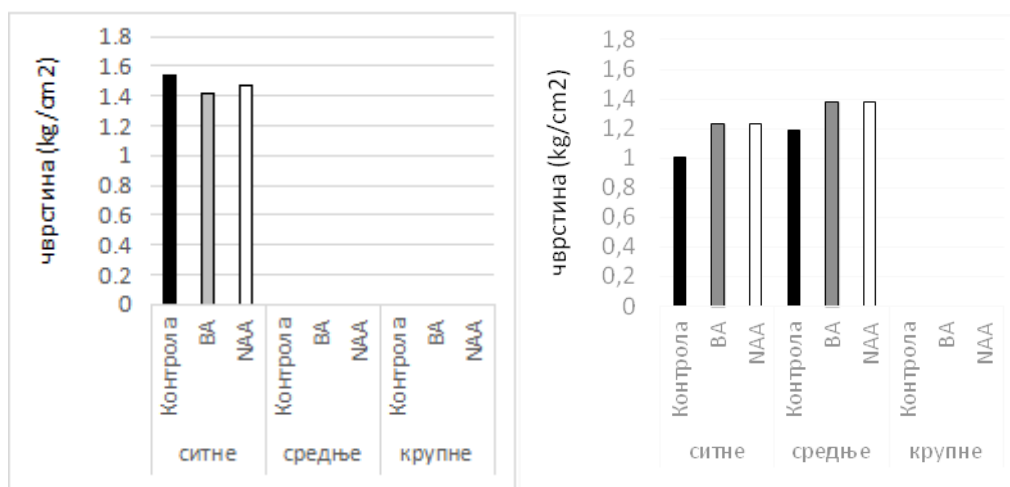
Почетак шарка је код обе сорте евидентиран истога дана - 8. августа, што је касније у односу на вишегодишњи просек сорте *мускат хамбург* (29.07.). Грожђе је обрано 13. септембра, што је 11 дана раније у односу на вишегодишњи просек за *мускат хамбург* у фрушкогорском виногорју.

Табела 4. Датуми почетака фенофаза и берба код сорти *нада* и *м. хамбург*

сорта	Почетак пупољења	Почетак цветања	Почетак шарка	Берба
Мускат хамбург	31.03.	03.06	08.08.	13.09.
Нада	01.04.	05.06	08.08.	13.09

5.2. Чврстина и боја бобице током сазревања

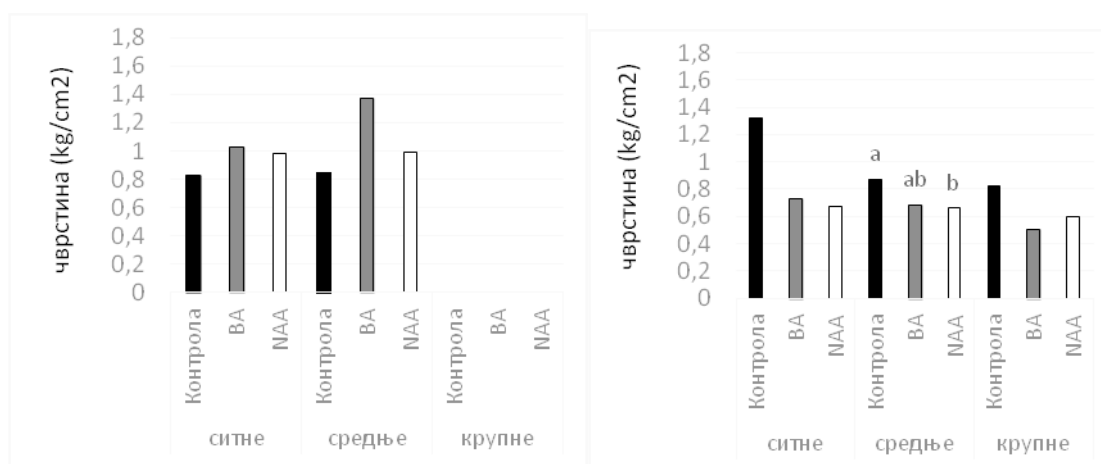
У првом термину узорковања, 17. августа у време шарка, према спроведеној класификацији бобица, код сорте *мускат хамбург* забележене су само ситне бобице, док су код сорте *нада* након класификације установљене и ситне и средње крупне бобице (Графикон 1.). Код сорте *мускат хамбург* у категорији ситних бобица, чврстина је износила од 1,42 до 1,54 kg/cm². Код сорте *нада* у категорији ситних чврстина бобица је износила од 1,01 до 1,23 kg/cm², док је у категорији средње крупних чврстина била од 1,19 до 1,38 kg/cm². Код обе сорте, уочене разлике између третмана, у погледу чврстине бобице нису статистички значајне.



Графикон 1. Чврстина бобице по категоријама код сорти мускат хамбург (лево) и нада (десно) у првом термину узорковања током сазревања (17. Август – шарак) у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

Други термин узорковања био је 24. августа (Графикон 2.) односно 7 дана након шарка. У овом термину узорковања, код сорте *мускат хамбург* установљене су категорије ситних и средње крупних бобица. Чврстина бобица у категорији ситних била је у распону од 0,83 до 1,03 kg/cm², док је у категорији средње крупних била у распону од 0,83 до 1,03 kg/cm². Код сорте *мускат хамбург* између третмана биорегулаторима и

контроле није примећена статистички значајна разлика . Код сорте *нада*, забележене су категорије ситних, средње крупних и крупних бобица. Код свих категорија, највећа чврстина бобице била је у контроли. Ипак статистичка значајност је утврђена само у категорији средње крупних бобица, где је највећа чврстина забележена у контроли и износила је 0,87 kg/cm² док је најмања била у третману са NAA и износила је 0,66 kg/cm².

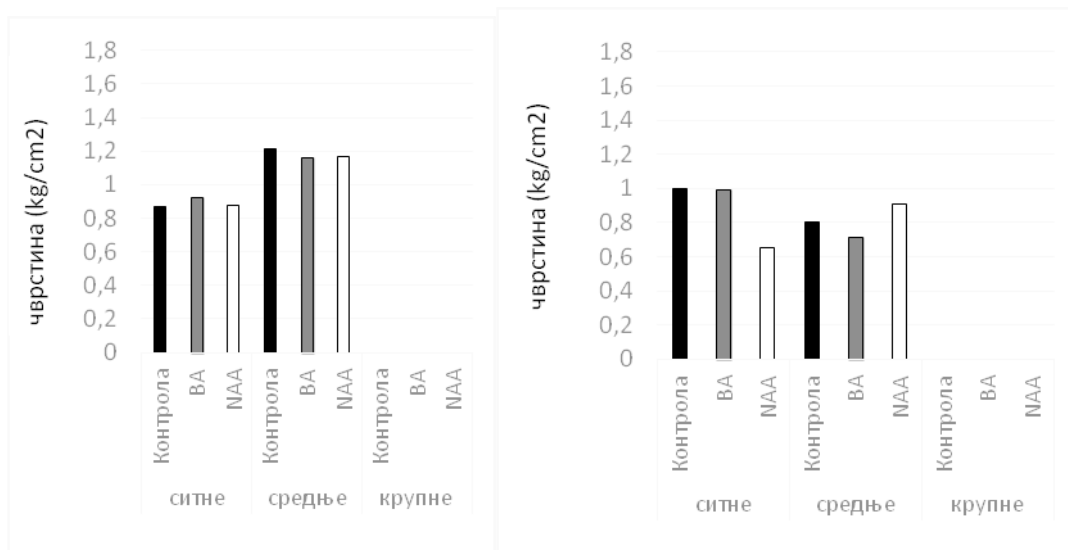


Графикон 2. Чврстина бобице по категоријама код сорти мускат хамбург (лево) и нада (десно) у другом термину узорковања током сазревања (24. август) у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру исте категорије бобица

У трећем термину узорковања (Графикон 3.) који је спроведен 31. августа, код обе испитиване сорте бобице су сврстане у ситне и средње крупне. Чврстина бобица код сорте *мускат хамбург* код ситних бобица је износила од 0,87 до 0,92 kg/cm², док је код средње крупних бобица била већа чврстина (1,16 - 1,21 kg/cm²). Код сорте *нада* у категорији ситних бобица чврстина је била од 0,65 до 1,0 kg/cm², док у категорији

средње крупних била од 0,71 до 0,91 kg/cm². У оквиру исте категорије, третмани биорегулаторима нису имали утицаја на чврстину бобице код обе испитиване сорте.

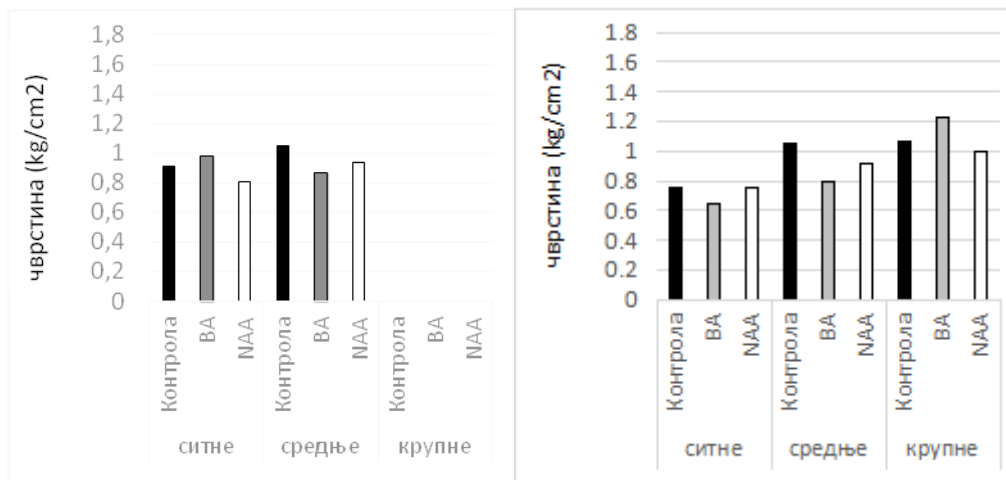


Графикон 3. Чврстина бобице по категоријама код сорти мускат хамбург (лево) и нада (десно) у трећем термину узорковања током сазревања (31. август) у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

Четврти третман узорковања је урађен 7. септембра (Графикон 4). У овом термину узорковања, бобице сорте *мускат хамбурга* биле су категорисане у ситне и средње крупне, док су код сорте *нада* бобице биле заступљене у све три категорије (ситне, средње крупне и крупне). Код сорте *мускат хамбург* у категорији ситних бобица чврстина је износила од 0,81 до 0,98 kg/cm², а у категорији средње крупних од 0,87 до 1,05kg/cm².

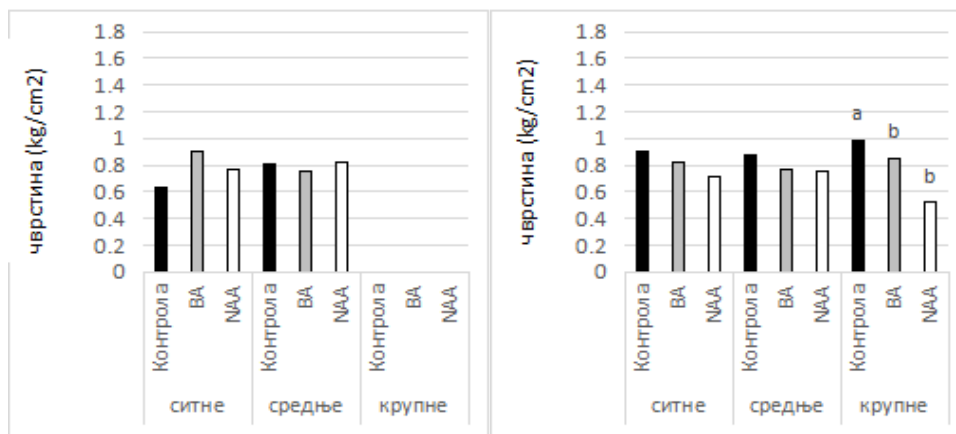
Код сорте *нада* чврстина код ситних бобица је била у распону од 0,65 до 0,75 kg/cm², док је у категорији крупних забележена већа чврстина бобица и износила је од 1,0 до 1,23 kg/cm². Код обе испитиване сорте, третмани биорегулаторима нису имали утицаја

на чврстину бобице, у овом термину узорковања није било значајне статистичке разлике.



Графикон 4. Чврстина бобице по категоријама код сорти мускат хамбург (лево) и нада (десно) у четвртом термину узорковања током сазревања (7. септембар) у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

У берби (Графикон 5.) код сорте *мускат хамбург*, бобице су класификоване у ситне, чија је чврстина била у распону од 0,63 до 0,90 kg/cm², и на средње крупне са чврстином од 0,76 до 0,82 kg/cm². Код сорте *нада*, бобице су биле заступљене у све три категорије. Утицај биорегулатора на чврстину бобице забележен је у категорији крупних. Бобице третмане са BA, односно са NAA имале су мању чврстину у поређењу са бобицама из контроле.



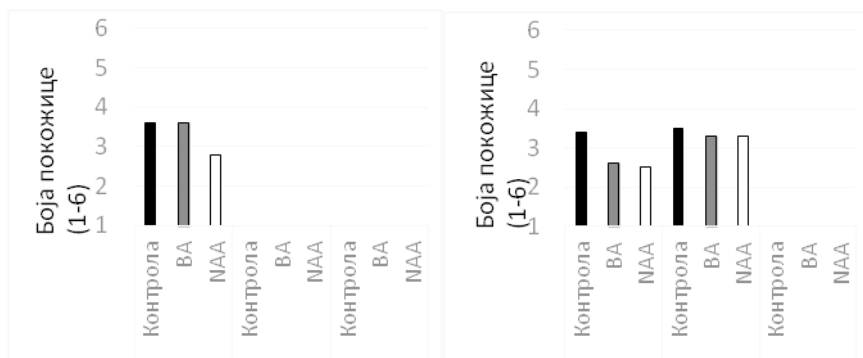
Графикон 5. Чврстина бобице по категоријама код сорти мускат хамбург (лево) и нада (десно) у берби у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру исте категорије бобица

Код сорте *мускат хамбург* чврстина ситних бобица је опадала у току сазревања, док је у категорији средње крупних бобица у другом и трећем термину узорковања чврстина била нешто већа у односу на први третман узорковања. На крају узорковања у берби је чврстина бобица била нижа од првог узорковања.

Боја бобица

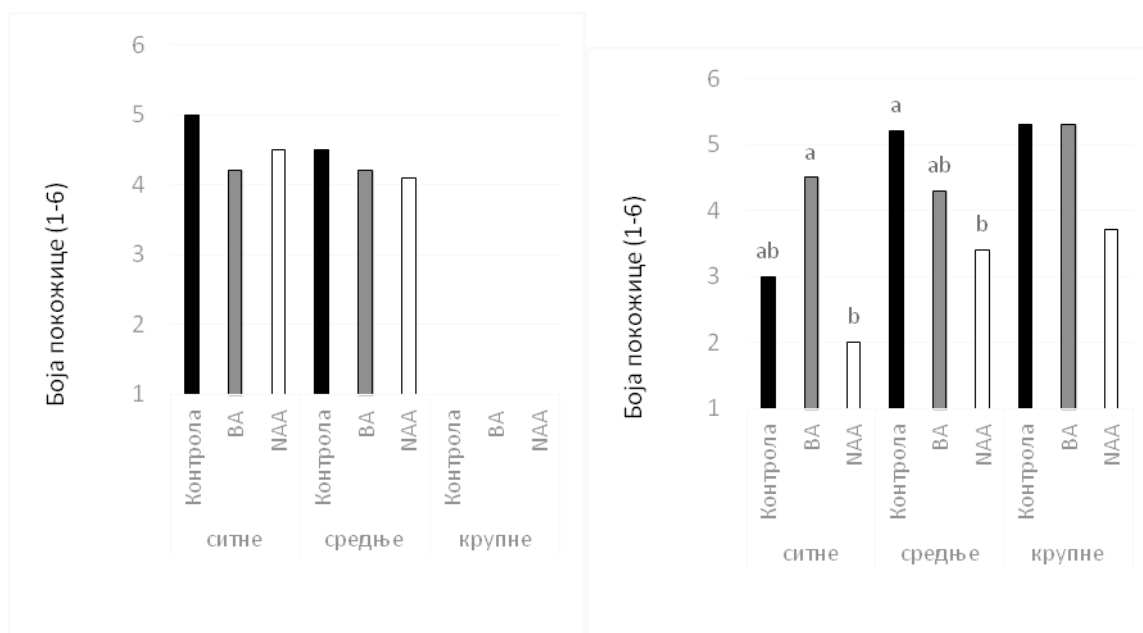
Код боје бобица у првом термину узорковања (Графикон 6.) код сорте *мускат хамбург* установљене су само бобице у категорији ситних док су код сорте *нада* забележене бобице у категоријама ситних и средње крупних. Код сорте *мускат хамбург* у категорији ситних бобица вредности за боју су биле у распону од 2,8 до 3,6. Код сорте *нада*, у категорији ситних забележене су ниже вредности за боју и биле су у распону од 2,5 до 3,4, у односу на категорију средње крупних где су забележене вредности од 3,7 до 5,3. Ово указује на бољу обојеност крупнијих бобица у овом термину узорковања. Третмани биорегулаторима у овом термину нису утицали на обојеност бобица код обе испитиване сорте.



Графикон 6. Боја покожице бобице по категоријама код сорти *мускат хамбург* (лево) и *нада* (десно) у првом термину узорковања током сазревања (17. август – шарак) у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

У другом термину узорковања (Графикон 7.) код сорте *мускат хамбург* забележене су вредности од 4,2 до 5 у категорији ситних и од 4,1 до 4,5 у категорији средње крупних бобица. Код сорте *нада*, у категорији ситних забележене вредности износиле од 2,0 до 4,5, код средње крупних бобица од 3,4 до 5,2, а најниже вредности у овим категоријама

забележене су у третману са NAA. Код ове сорте, у погледу боје бобице уочена је статистички значајна разлика између третмана у категорији ситних и средње крупних бобица.

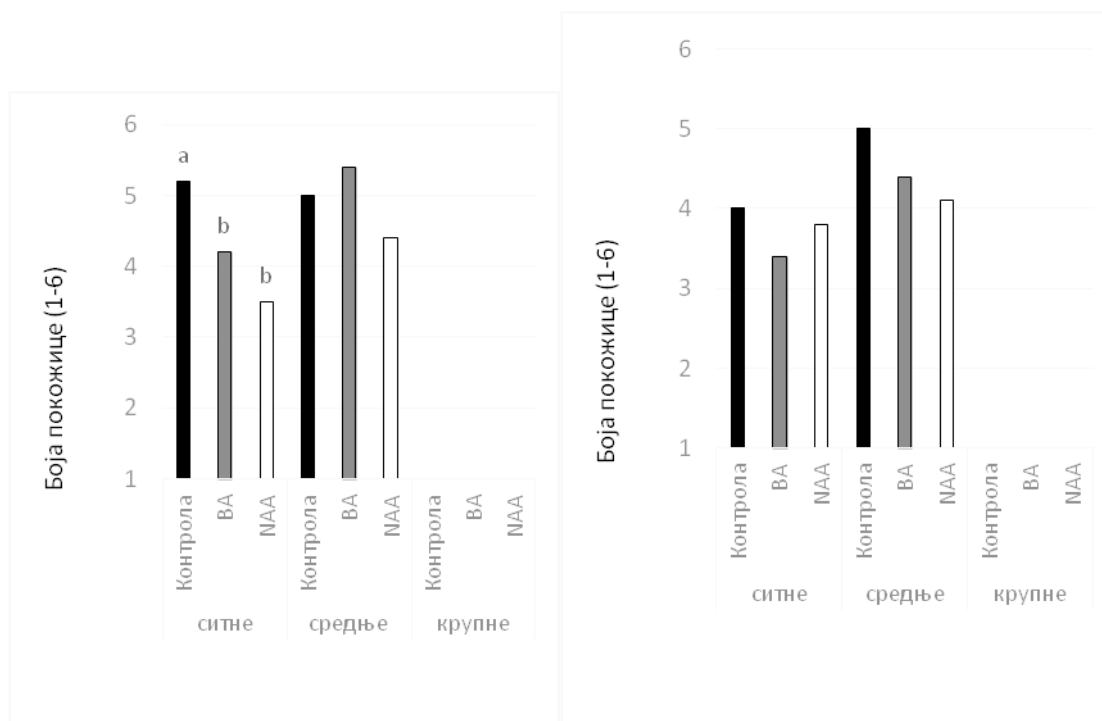


Графикон 7. Боја покожице бобице по категоријама код сорти *мускат хамбург* (лево) и *нада* (десно) у другом термину узорковања током сазревања (24. август) у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру исте категорије бобица.

У трећем термину узорковања (Графикон 8), код сорте *мускат хамбург* у категорији ситних бобица забележене су вредности од 3,5 до 5,2 а у категорији средње крупних бобица вредности од 4,4 до 5,4. У категорији ситних бобица, У третманима са ВА и NAA забележена је статистички значајно нижа вредност боје покожице у поређењу са бојом покожице у контроли. Код сорте *нада*, у категорији ситних бобица распон вредности се кретао од 3,4 до 4 а у категорији средње крупних од 4,1 до 5,0. Код ове

сорте није забележен утицај третмана, у овом термину узорковања не постоји статистички значајна разлика између третмана.

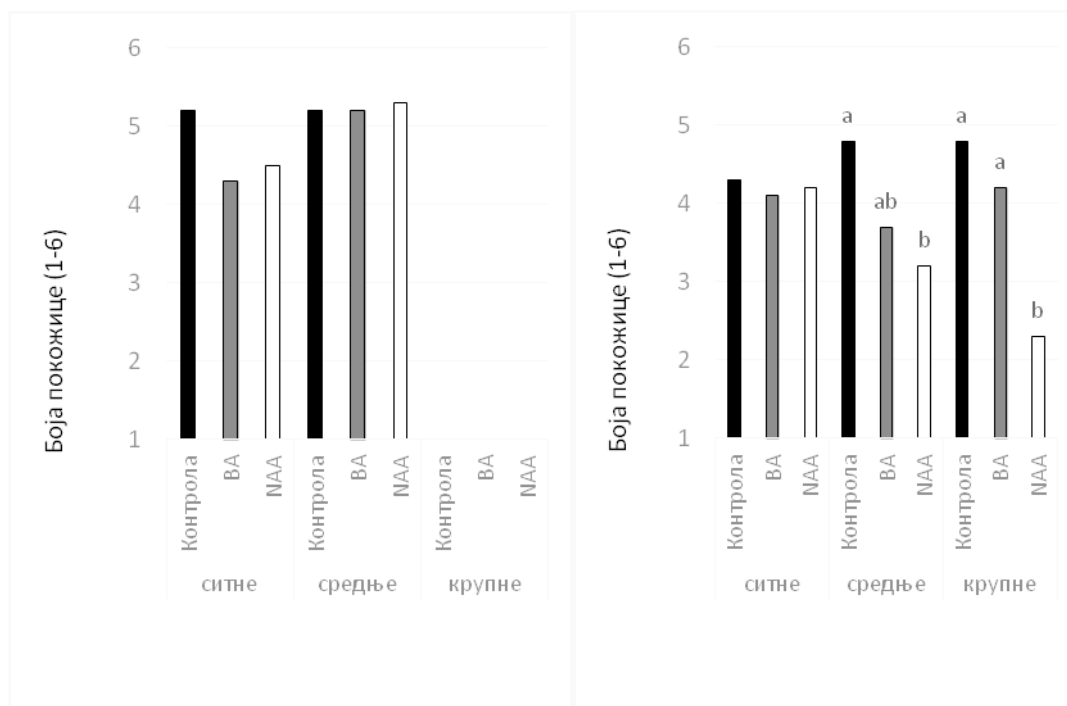


Графикон 8. Боја покожице бобице по категоријама код сорти *мускат хамбург* (лево) и *нада* (десно) у трећем термину узорковања током сазревања (31. август) у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру исте категорије бобица.

У четвртом термину узорковања (Графикон 9.), код сорте *мускат хамбург* у категорији ситних бобица вредности боје бобице су се кретале од 4,3 до 5,2 док су у категорији средње крупних вредности износиле од 5,2 до 5,3. Код ове сорте није било статистички значајне разлике између третмана. Утицај третмана биорегулаторима забележен је код сорте *нада* у категорији средње крупних бобица (од 3,2 до 4,8). У категорији крупних

бобица вредности боје бобице су износиле од 4,1 до 4,3, али обојеност није била под утицајем третмана.

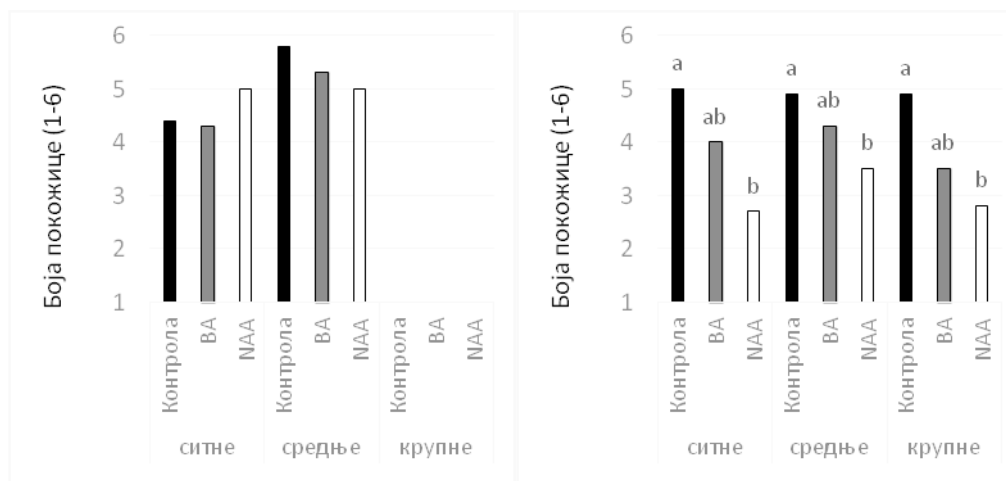


Графикон 9. Боја pokožице бобице по категоријама код сорти *мускат хамбург* (лево) и *нада* (десно) у четвртом термину узорковања током сазревања (7. септембар) у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру исте категорије бобица.

У берби (Графикон 10) бобице сорте *мускат хамбург* сврстане су у категорију ситних и средње крупних бобица, чија је обојеност била у распону од 4,3 до 5 (код ситних) и од 5,0 до 5,8 (код средње крупних). Третмани биорегулаторима нису имали утицаја на испитивани параметар. Код сорте *нада*, бобице у берби сврстане су у три категорије. У

свим наведеним категоријама, уочена је статистичка значајност, при чему је најмања обојеност забележена је у третману са NAA, док је највећа обојеност била у контроли.



Графикон 10. Боја покожице бобице по категоријама код сорти мускат хамбург (лево) и нада (десно) у берби у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

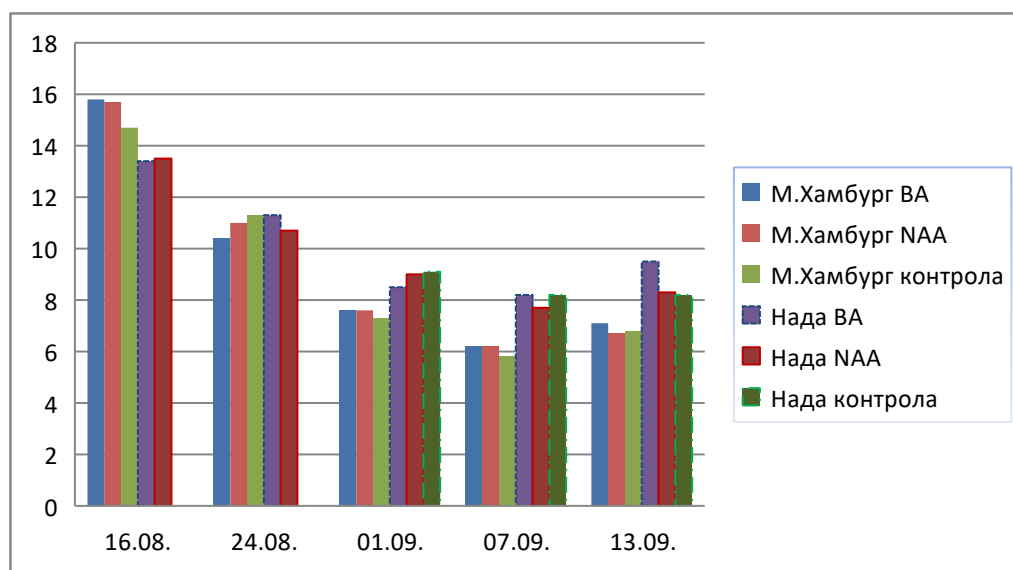
Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру исте категорије бобица.

У својим истраживањима **C. Bottcher et al. (2010.)** наводи да је накупљање антоцијана било одложено у гроздовима третираним са NAA код сорте *шираз* и самим тим условило слабијом обојеношћу бобица. У овом раду сорта *нада* је показала слабије обојене бобице у третману са NAA. Такође код ситних бобица *мускат хамбурга*, у трећем узорковању, могло се приметити дејство NAA иако на крају није било велике разлике између боје бобица.

Код обе сорте интензитет обојености покожице се повећавао до тренутка бербе. Код *мускат хамбурга* су биле интензивније обојене бобице из категорије средње крупних у односу на ситне бобице. Може се уочити да је сорта *мускат хамбург* имала бољу и уједначенију обојеност бобица у односу на сорту *нада*, што је било посебно изражено у категорији средње крупних бобица.

5.3. Садржај киселина и шећера у шири током сазревања

Код испитиваних сорти јасно се може видети (Графикон 11.) да се садржај киселина у шири у току периода сазревања смањивао до периода бербе.



Графикон 11. Садржај киселина у шири (g/l) код сорти мускат хамбург и нада током сазревања (од шарка до бербе) у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

Такође, на основу графикана 11. може се установити да су у првом термину узорковања биле веће вредности садржаја киселина у шири код сорте *мускат хамбург* у поређењу са вредностима добијеним код сорте *нада*. Ипак од трећег термина узорковања забележен је већи садржај киселина у шири код сорте *нада* у поређењу са сортом *мускат хамбург*, и тај тренд се задржао све до бербе.

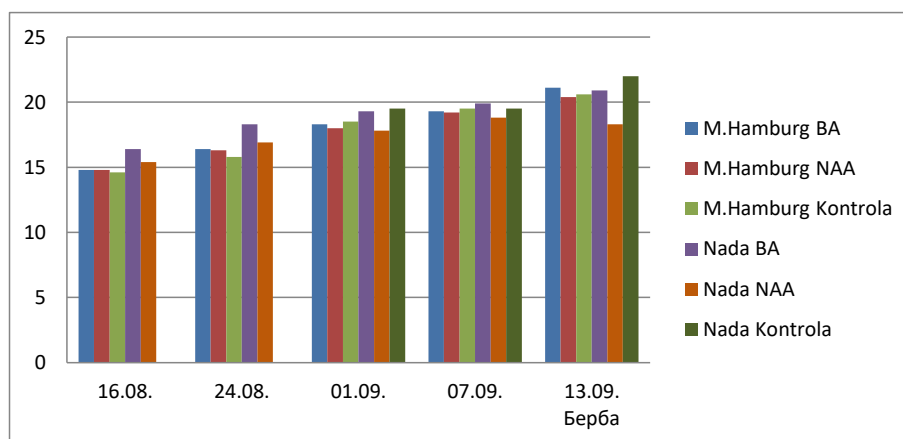
У берби, садржај киселина у шири код сорте *мускат хамбург* био је од 6,7 до 7,1. Код сорте *нада*, у третману са NAA и у контроли измерене су приближно исте вредности киселина у шири (8,3 и 8,2 g/l) док је највећи садржај киселина био у третману са ВА и износио је 9,5 g/l.

Садржај шећера код испитиваних сорти је растао у току периода сазревања (графикон 12). У термину бербе, код сорте *мускат хамбург* садржај шећера у шири варирао је од 20,4% у третману NAA до 21,1% у третману са ВА. Код сорте *нада*, највећи садржај

шећера у шири забележен је у контроли (22,0%) док је најмањи садржај био у третману са NAA (18.3%).

У поређењу ове две сорте *мускат хамбург* је имао само у првом термину узорковања већи садржај киселина у шири од сорте *нада*. Већ од следећег термина узорковања сорта *нада* има већи садржај киселина у шири и тако све до бербе. У берби сорта *нада* је имала за 2,8g/l. већи садржај киселина у шири од *мускат хамбурга*. Сорта *нада* је имала већи садржај шећера у шири од сорте *мускат хамбург*.

У истраживањима **Bottcher et al. (2021.)** установљено је да је код сорти *шираз* и *к. совиньон* третираних са NAA, сакупљање шећера каснило 24 дана у односу на контролу и узроковало одлагање сазревања.



Графикон 12. Садржај шећера у шири (%) код сорти *мускат хамбург* и *нада* током сазревања (од шарка до бербе) у зависности од примењених третмана биорегулаторима.

На Огледном пољу за виноградарство у Сремским Крловцима, током 2017. године испитивано је 9 стоних сорти а садржај шећера у шири, измерен 09. августа, износио је од 12,2 % (*мускат хамбург*) до 16,7% (*љана*), док је садржај киселина у шири износио од 4,5g/l (*демир капија*) до 12g/l (*ласта*) (необјављени подаци, 2017).

У односу на вишегодишње резултате у Сремским Карловцима, у овом истраживању сорта *мускат хамбург* је у контроли садржала 20,6% шећера у шири, што је за 3

процентна поена више у односу на вишегодишњи просек (**Циндрић и сар. 2000.**), Код сорте *мускат хамбург* садржај киселина у контроли је био мањи за 2,1 g/l, у односу на вишегодишњи просек.

5.3. Принос, маса и димензије грозда

Сорта *мускат хамбург* је у берби имала већи принос у односу на вишегодишњи просек у Сремским Карловцима од 1,23 kg/m². (**Циндрић и сар., 2000.**). Код сорте *мускат хамбург* принос је варирао од 2,38 до 2,65 kg/m², док је код сорте *нада* био од 1,81 до 3,07 kg/m². Третмани биорегулаторима нису утицали на испитивани параметар.

Табела 5. Принос, маса и димензије грозда сорти *мускат хамбург* и *нада* у моменту бербе у зависности од примењених третмана биорегулаторима .

сорта	третман	принос (kg/m ²)	маса грозда (g)	дужина грозда (cm)	ширина грозда (cm)
мускат хамбург	Контрола	2,63	389	25,35	14,45
	BA	2,65	402	25,40	15,15
	NAA	2,38	331	25,20	13,60
нада	Контрола	3,07	461	31,75 b	13,00 б
	BA	2,92	455	42,95 a	16,30 a
	NAA	1,81	412	31,90 b	12,95 б

Маса грозда сорте *мускат хамбург* била је у распону од 331 до 402 g, док су код сорте *нада* забележени нешто тежи гроздови, од 412 до 461 g. Третмани биорегулаторима нису утицали са масу грозда код обе испитиване сорте.

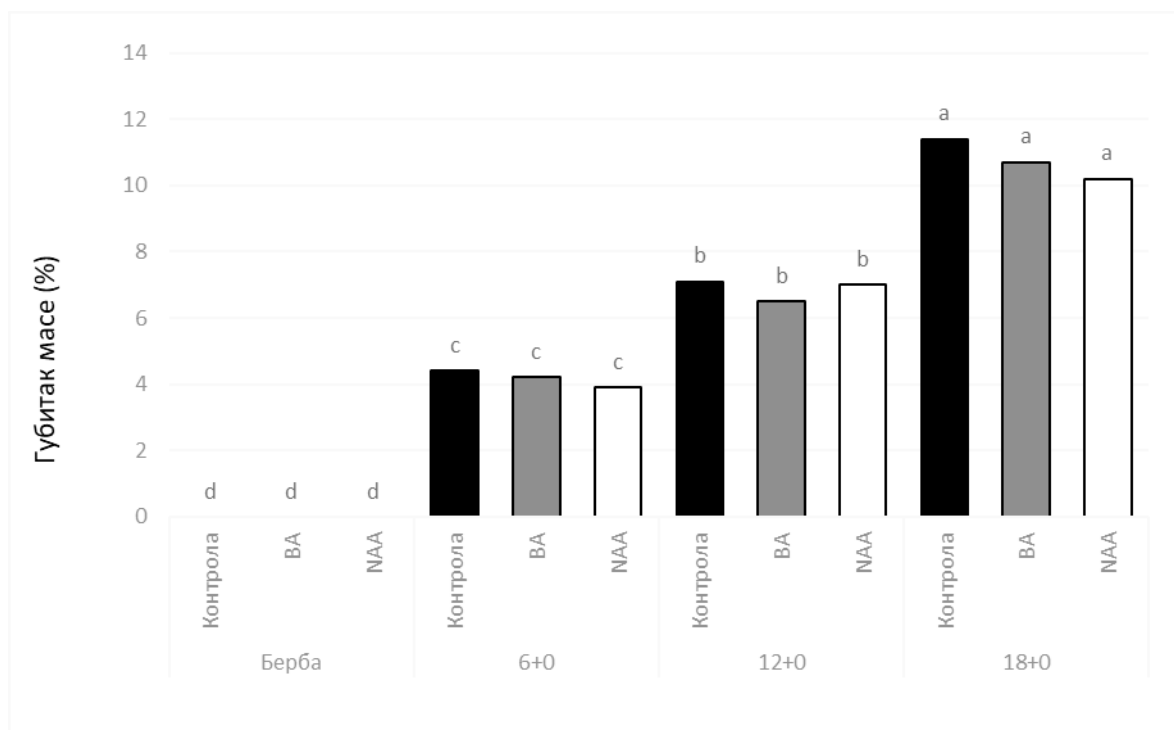
Код сорте *мускат хамбург* забележена је мања дужина грозда (од 25,2 до 25,4 cm) у поређењу са сортом *нада* (31,75 до 42,95 cm). У третману са BA уочен је статистички значајно дужи грозд код сорте *нада* у односу на контролу, а повећање је износило чак 26,1.

Третмани са биорегулаторима нису утицали на ширину грозда код сорте *мускат хамбург*. Код сорте *нада* статистички значајно шири грозд забележен је у третману са ВА у поређењу са контролом и третманом NAA.

5.4. Резултати огледа у расхладној комори

Губитак масе током чувања

У графикону 13. дат је приказ губитка масе бобице код сорте *мускат хамбург* у зависности од дужине складиштења и примењених третмана биорегулаторима. Најмањи губитак масе забележен је након 6 дана чувања у расхладној комори и износио је од 3,9 до 4,4%, док је највећи губитак масе био након 18 дана чувања у расхладној комори и износио је од 10,2 до 11,4%. Третмани биорегулаторима нису утицали на губитак масе бобице сорте *мускат хамбург* током чувања у расхладној комори.



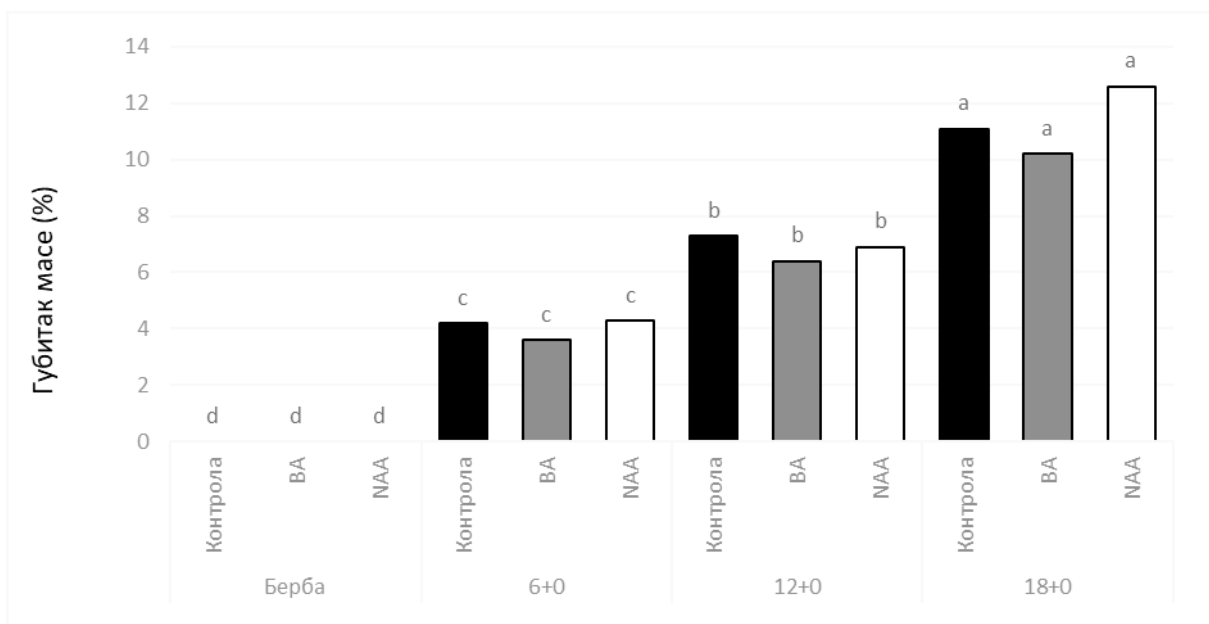
Графикон 13. Губитак масе бобице сорте мускат хамбург након чувања у расхладној комори у периоду од 6, 12 и 18 дана у зависности од примењених биорегулатора

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру свих термина чувања у расхладној комори.

Сорта *нада* је такође имала најмањи губитак масе током чувања 6 дана и износио је од 3,6 до 4,2 %, анајвећи губитак масе је био после 18 дана чувања износио је од 10,2 до 12,6 %.

Као код сорте *мускат хамбург*, и код сорте *нада* највећи губитак масе бобице забележен је након 18 дана чувања у расхладној комори док је најмањи губитак био након 6 дана чувања (графикон 13 и 14.). Третмани са биорегулаторима нису утицали на испитивани параметар.

Након 18 дана чувања у расхладној комори, код обе сорте губитак масе је био приближан, иако је код сорте *нада* био већи за 1,2 процентна поена.



Графикон 14. Губитак масе бобице сорте *нада* након чувања у расхладној комори у периоду од 6, 12 и 18 дана у зависности од примењених биорегулатора

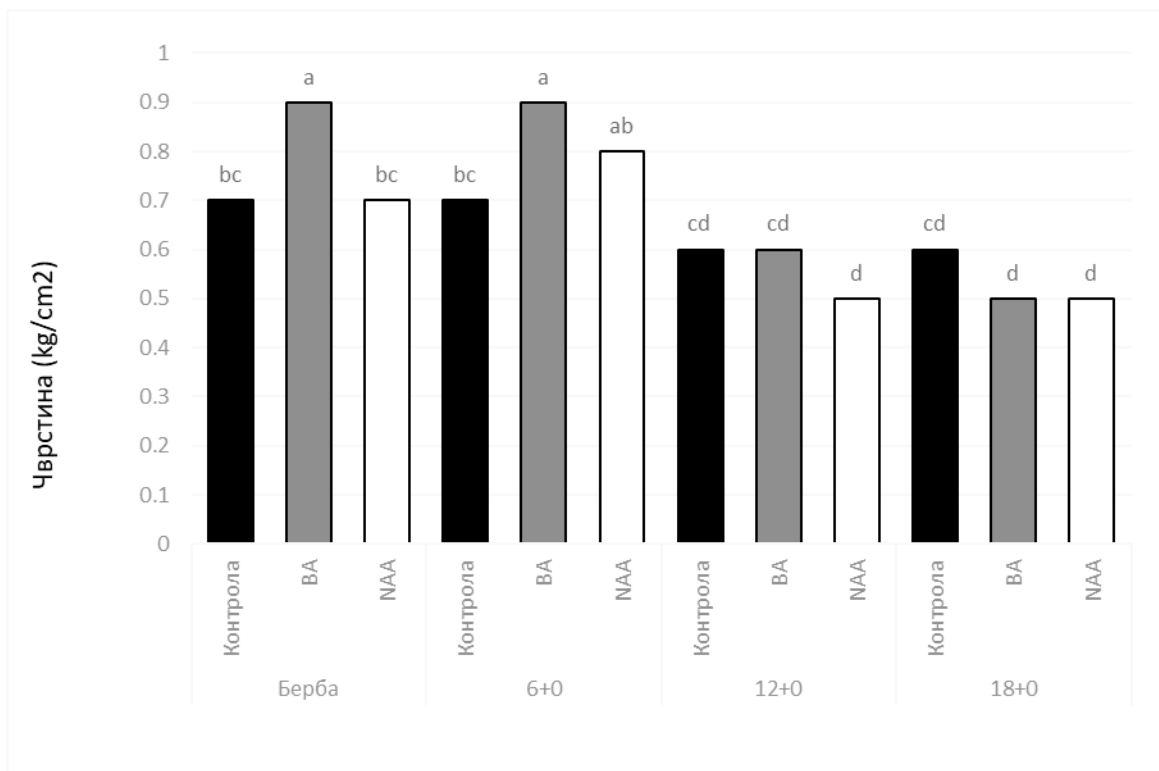
Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру свих термина чувања у расхладној комори.

Чврстина бобица током чувања

У графикону 15. дат је приказ чврстине бобица сорте *мускат хамбург* у зависности од дужине чувања и примењених биорегулатора. Након 6 дана чувања у расхладној

комори, чврстина бобице се није значајно променила у односу на чврстину измерену у берби. Тако је, након 6 дана чувања, највећа чврстина бобице и даље била код бобица третираних са ВА.

У поређењу са чврстином измереном у берби, након 12 и 18 дана, примећено је смањење чврстине бобица третираних са ВА и NAA у поређењу са измереним вредностима у берби. Чврстина бобица у контроли, након 12 и 18 дана се није значајно мењала у поређењу са измереном чврстином у берби. Након 12 и 18 дана чувања у складишту све бобице сорте *мускат хамбург* су биле приближно исте чврстине независно од примењеног третмана.

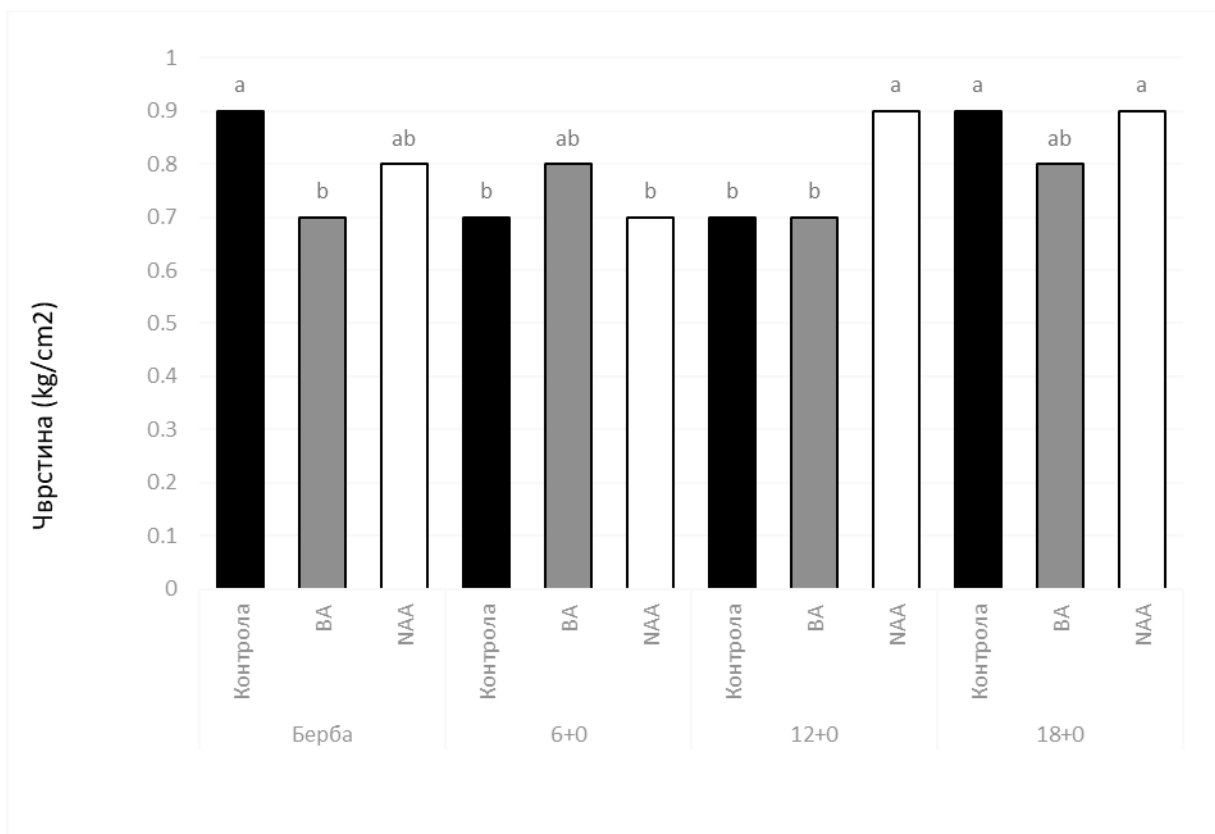


Графикон 15. Чврстина бобице сорте мускат хамбург након чувања у расхладној комори у периоду од 6, 12 и 18 дана у зависности од примењених биорегулатора

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру свих термина чувања у расхладној комори.

У графикону 16. приказана је чврстина бобице сорте *нада* у берби и након чувања у расхладној комори након 6, 12 и 18 дана у зависности од примењених биорегулатора.

Након 6 и 12 дана чувања у расхладној комори, забележено је смањење чврстине бобице у контроли у односу на измерену чврстину након бербе, док је у третманима биорегулаторима забележена приближно иста чврстина као након бербе. Након 18 дана чувања у расхладној комори бобице су у контроли и у третманима су имали исту чврстину као у берби.



Графикон 16. Чврстина бобице сорте *нада* након чувања у расхладној комори у периоду од 6, 12 и 18 дана у зависности од примењених биорегулатора

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру свих термина чувања у расхладној комори.

Из датих графикана можемо закључити да се сорта *нада* боље одржала у погледу чврстине бобице, у комори, после 18 дана чувања у односу на сорту *мускат хамбург*.

Боја бобица током чувања

Боја покожице бобице *мускат хамбурга* након чувања у расхладној комори у периоду од 6, 12 и 18 дана, у зависности од примењених биорегулатора, приказана је у графикону 17. Након складиштења у свим наведеним периодима, оцењена је приближно иста боја покожице као у берби у свим третманима. У берби је најмања обојеност забележена у третману са NAA, док након складиштења у трајању од 6, 12 и 18 дана, није постојала статистички значајна разлика у боји покожице између третмана у оквиру једног термина складиштења.

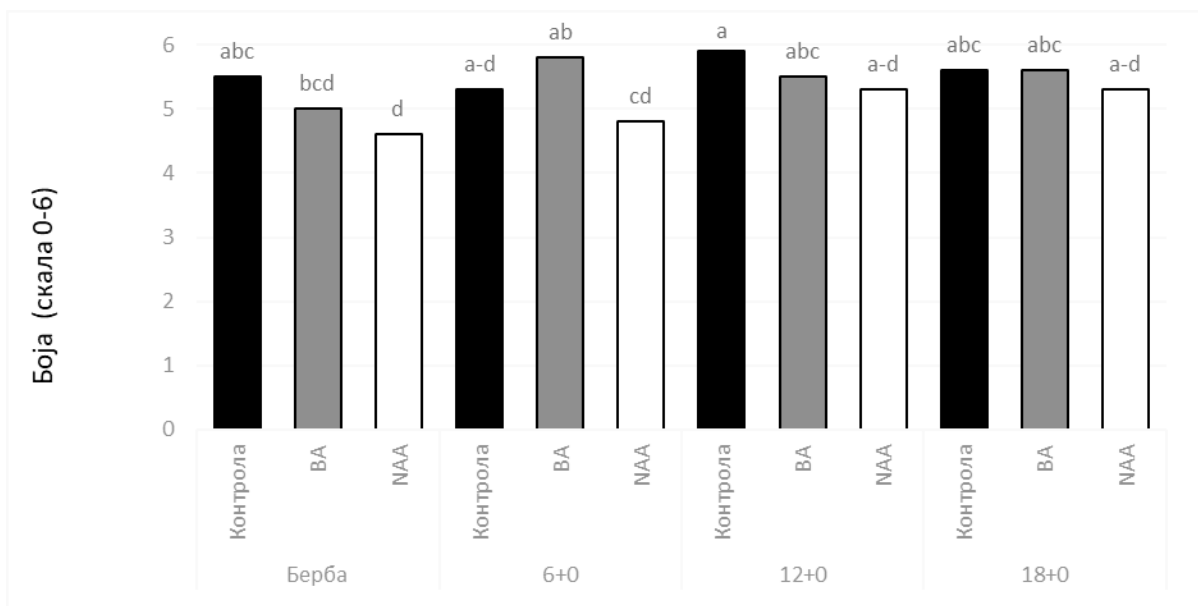


График 17. Боја покожице бобице сорте *мускат хамбург* након чувања у расхладној комори у периоду од 6, 12 и 18 дана у зависности од примењених биорегулатора

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру свих термина чувања у расхладној комори.

Боја покожице бобица сорте *нада* се разликовала између третмана у моменту бербе (график 18.), те је слабија обојеност забележена у третманима са биорегулаторима у односу на контролу. Чување грождја сорте *нада* у расхладној комори у трајању од 6 дана

није значајно утицало на обојеност бобица, те су биле приближне вредности као и у моменту бербе.

Након 12 дана чувања у расхладној комори, забележена је мања обојеност бобица у контроли и већа обојеност бобица у третману са NAA у поређењу са измереним вредностима у берби.

Након 18 дана чувања највећа обојеност покожице бобице измерена је третману са BA, а најмања у третману са NAA.

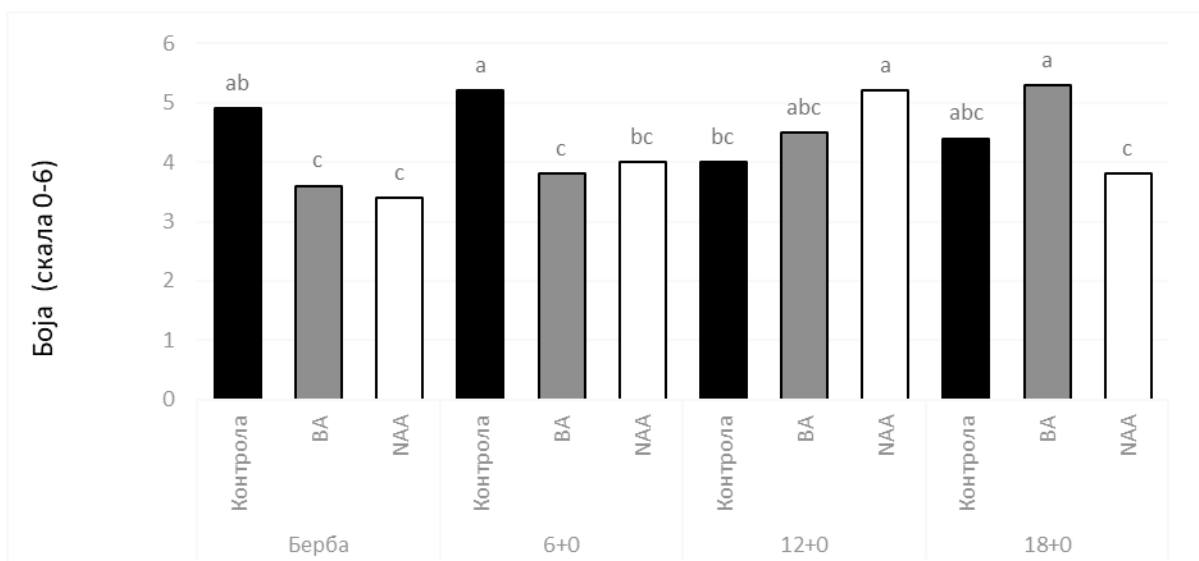


График 18. Боја покожице бобице сорте нада након чувања у расхладној комори у периоду од 6, 12 и 18 дана у зависности од примењених биорегулатора

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру свих термина чувања у расхладној комори.

Садржај шећера у бобицама током чувања

Након 6 дана чувања у расхладној комори, код плодова сорте *мускат хамбург* у контроли забележен је нижи садржај шећера у поређењу са садржајем шећера који је измерен у берби (графикон 19). Бобице третиране са BA и са NAA имале су исти садржај шећера након бербе и након 6 дана чувања у расхладној комори. Након 6 дана чувања у расхладној комори највећи садржај шећера у бобици забележен је у третману са BA.

Након 12 дана чувања у у расхладној комори, садржај шећера у бобицама сорте *мускат хамбург* је био приближно исти у контроли и у третману са NAA, у поређењу са нултим даном. Насупрот томе, у третману са ВА забележен је значајно већи садржај шећера у бобицама након 12 дана чувања у поређењу са измереним садржајем у бобицама након бербе. Након 12 дана чувања у расхладној комори садржај шећера у бобицама сорте *мускат хамбург* је био приближно исти у третманима и у контроли.

Након 18 дана чувања у расхладној комори, у поређењу са резултатима измереним у берби, садржај шећера у бобицама се повећао у свим третманима и у контроли. Разлог овогоме је наставак метаболичких процеса у бобици, долази до губитка воде што доводи до релативног повећања концентрације растворених материја у бобици (углавном шећера) (Keqin C. et al 2021).

Након 18 дана чувања, садржај шећера у бобицама сорте *мускат хамбург* је био приближно исти у третманима ВА, NAA и у контроли.

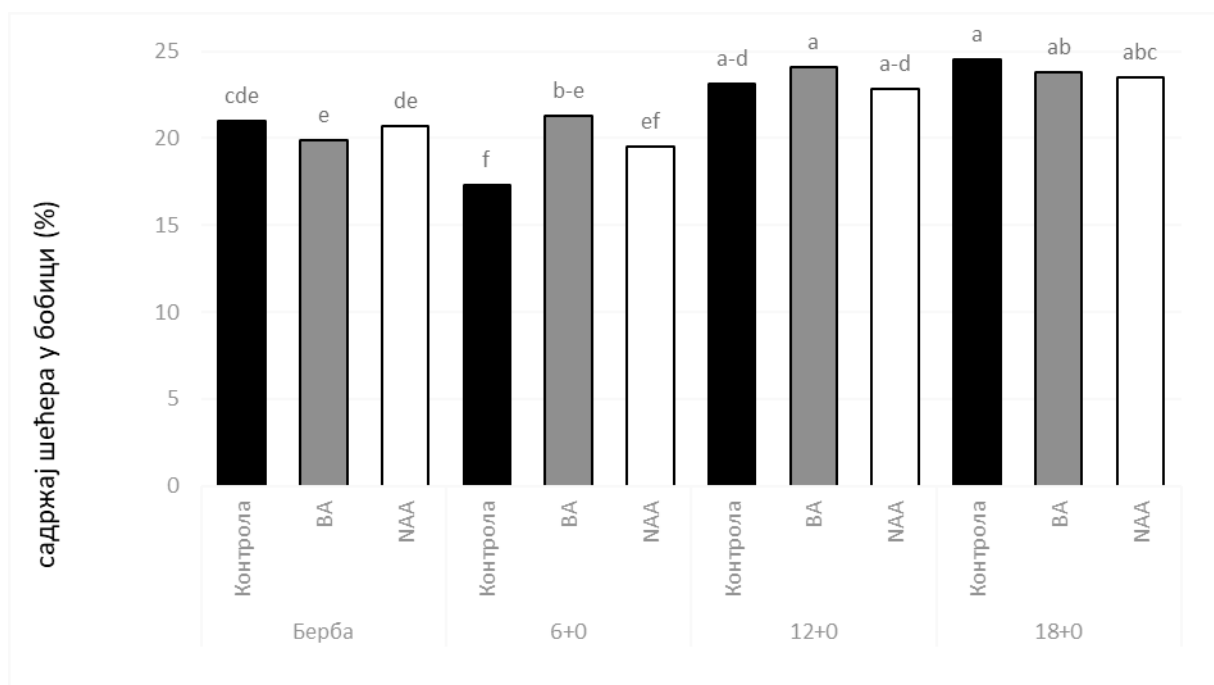


График 19. Садржај шећера у бобици сорте *мускат хамбург* након чувања у расхладној комори у периоду од 6, 12 и 18 дана у зависности од примењених биорегулатора

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру свих термина чувања у расхладној комори.

Након чувања у трајању од 6 дана, код сорте *нада* садржај шећера у бобици се није значајно разликовао у односу на бербу. Највећи садржај је био у контроли (22,7%) а најмањи у третману са NAA (20,6%). У испитивању након 12 дана чувања, резултати су потпуно другачији те је највиши садржај шећера у третману са NAA (22,7%), а најмањи у контроли (21%). Садржај шећера у третману са ВА се није значајно променио од бербе па све до 12 дана чувања. Након 18 дана чувања у расхладној комори, у поређењу са измереним садржајем у берби, садржај шећера у контроли и у третману са NAA се није променио, док се у третману са ВА садржај шећера у бобицама повећао. Тако је највећи садржај шећера након 18 дана чувања у расхладној комори измерен у третману са ВА (24,1%) а најмањи у третману са NAA (20,8%).

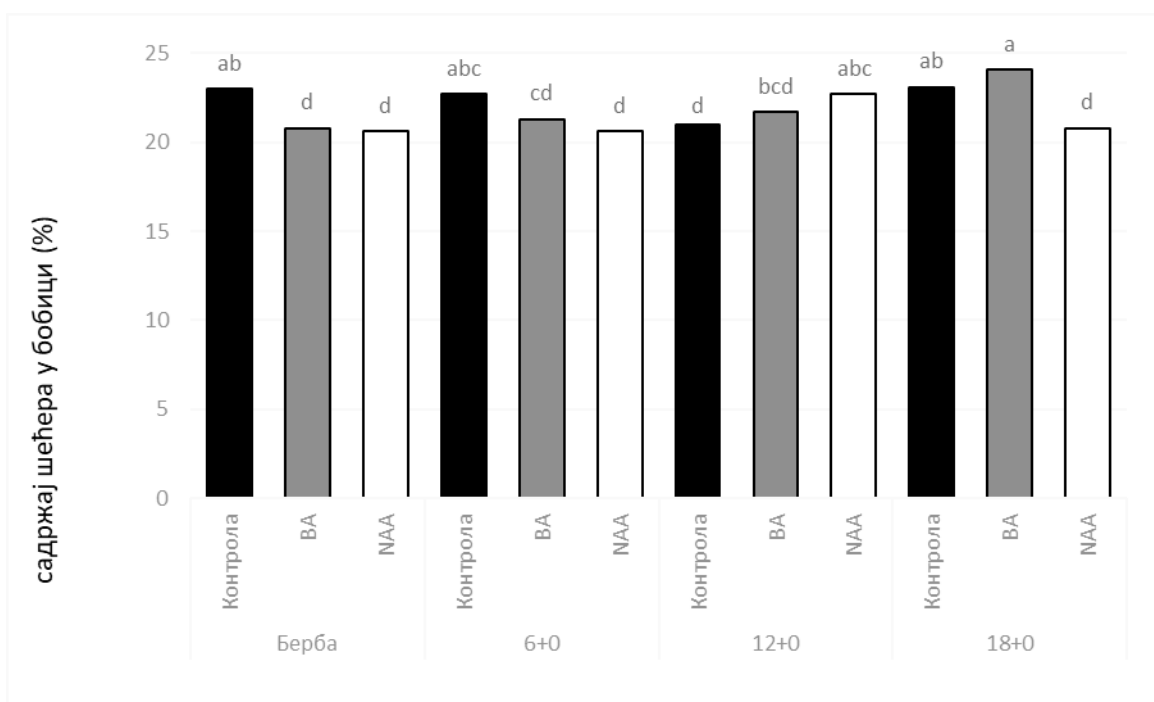


График 20. Садржај шећера у бобици сорте *нада* након чувања у расхладној комори у периоду од 6, 12 и 18 дана у зависности од примењених биорегулатора

Просечне вредности означене истим малим латиничним словима означавају да се третмани биорегулаторима не разликују значајно ($p=0,05$) у оквиру свих термина чувања у расхладној комори.

6. Закључак

У овом раду је утврђено да су ефекти третмана биорегулаторима зависили од сорте, као и од самог препарата .

У берби, сорта *нада* је имала већи садржај шећера и киселина у шири у односу на сорту *мускат хамбург*. Бобице сорте *мускат хамбург* су биле интензивније и уједначеније обојене у односу на бобице сорте *нада*. Такође, сорта *нада* је имала већу чврстину бобица у односу на сорту *мускат хамбург*.

Чврстина и боја бобица током сазревања код сорте *мускат хамбург* нису се значајно разликовале између третмана, што указује на то да биорегулатори нису имали утицај на ове параметре. Код сорте *нада* третман са NAA је смањио чврстину средње крупних бобица у другом термину узорковања и крупних бобица у берби, а утицај на боју бобица био је приметан у четвртом термину узорковања, где су бобице у третманима имале мању обојеност у односу на контролу.

Принос, маса и димензије грозда код сорте *мускат хамбург* нису били под утицајем третмана. Код сорте *нада*, третман са ВА је утицао на повећање дужине и ширине грозда, док маса грозда и принос нису били под утицајем третмана.

Третмани биорегулаторима нису приказали статистички значајан утицај на смањење губитка масе, промену чврстине или садржаја шећера током складиштења у овом огледу.

Једна година истраживања није довољна да се представе конкретни закључци. Поредно је наставити са испитивањем утицаја ових, али и других биорегулатора на физичке и хемијске карактеристике грожђа.

7. Литература

- Abu-Zahra T.R. (2013): Effect of plant hormones application methods on fruit quality of Superior seedless grape. Biosci. Biotechnol. Res. Asia, 10 (2) , pp. 527-531.
- Anderson, K., & Aryal, N. R. (2017): Which Winegrape Varieties are Grown Where?: a global empirical picture. University of Adelaide Press.
<http://www.jstor.org/stable/10.20851/j.ctt1t304tz>
- Böttcher, C., Harvey, K., Forde, C.G., Boss, P.K. and Davies, C. (2010) :Auxin treatment of pre-veraison grape (*Vitis vinifera* L.) berries both delays ripening and increases the synchronicity of sugar accumulation. Australian Journal of Grape and Wine Research 17: 1–8.
- Böttcher, C., Johnson T.E., Burbidge, C.A., Nicholson E.L., Boss, P.K., Maffei, S.M., Bastian S.E.P., Davies C. (2021): Use of auxin to delay ripening: sensory and biochemical evaluation of Caberne Soavignon and Shiraz.
- Vargas, A., Perez, J., Pablo Zoffoli, J., & Perez, A. (2001): Evolution of the texture in Thompson seedless berries. Ciencia e Investigación Agraria, Vol. 27, No. 2, 117-126 ref. 8
- Winkler, A.J. (1974): General Viticulture: Second Revised Edition. University of California Press.
- Ginsburg, L., Combrink, J.C., Truter, A.B. (1978): Long and short term storage of table grapes. International Journal of Refrigeration, 1(3), September 1978.
- Davies C, Böttcher C, Nicholson EL, Burbidge CA, Boss PK. (2022): Timing of auxin treatment affects grape berry growth, ripening timing and the synchronicity of sugar accumulation.
- Dimovska, V., Ivanova, V., Ilieva, F., Sofijanov, E. (2011): Influence of Bioregulator Gibberellic Acid on Some Technological Characteristics of Cluster and Berry from Some Seedless Grape Varieties. Journal of Agricultural Science and Technology B 1 (2011) 1054-1058.

- Ergun, M., Akkaya, O., Ergun, N. (2008): Suitability of some midseason table grape cultivars and types for minimally processed produce. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 42: 99-106.
- Zabadal, T. J. & Bukovac, M. J. (2006): Effect of CPPU on Fruit Development of Selected Seedless and Seeded Grape Cultivars. *HortScience*, 41(1), 154–157.
<https://doi.org/10.21273/HORTSCI.41.1.154>
- Zeppa, G., Rolle, L., and Gerbi, V. (1999): Use of consumer test for the sensory evaluation of a red grape. *Industrie Alimentari*, 38(383): 818–824.
- Jayasena V., Cameron I. (2008.) °Brix/acid ratio as a predictor of consumer acceptability of Crimson seedless table grapes. *J. Food Qual.*, pp. 736-750.
- Kieber, J.J., Schaller, G.E. (2014): Cytokinins. *Arabidopsis Book*. 2014 Jan 2; 12: e0168. American Society of Plant Biologists. doi:10.1199/tab.0168.
- Kunter B, Unal OB, Keskin S, Hatterman-Valenti H, Kaya O. (2024.): Comparison of the sugar and organic acid components of seventeen table grape varieties produced in Ankara (Türkiye): a study over two consecutive seasons. *Front Plant Sci*. 2024 Mar 8;15:1321210. doi: PMID: 38525141; PMCID: PMC10957544.
- Kastori, R. (1998): Физиологија биљака, Фељтон, Нови Сад.
- Mostafa, S.S.M., Abdel-Salam, M.M., Abdelaziz, A.M.R.A. (2018): Impact of PGP cyanobacteria, gibberellic acid and N6-benzyladenine foliar application on yield and fruit quality of grapevines. *Middle East Journal of Agriculture*, 7(4): 1600-1612.
- OIV: *Resolution Viti 1/2008 – OIV Standard on minimum maturity requirements for table grapes*. 2008 .
- OIV. *Wine, Table Grapes & Dried Grapes in 2024 — Statistical Brief*. International Organisation of Vine and Wine (OIV). 2025.
- OIV. *Annual Assessment of the World Vine and Wine Sector in 2023*. OIV. 2023.
- Pisciotta, A., Barone, E., di Lorenzo, R. (2022): Table-Grape cultivation in soil-less systems: A review. *Horticulturae*, 2022(8): 553.
- Rizk-Alla, M.S., Abd El-Wahab, M.A., Fekry, O.M. (2011): Application of GA and NAA as a 3 Means for Improving Yield, Fruit Quality and Storability of Black Monukka Grape Cv. *Nature and Sci.*, 9(1): 1-19.
- Rolle, L., Giacosa, S., Gerbi, V., Bertolino, M., & Novello, V. (2013): Varietal Comparison

- of The Chemical, Physical, and Mechanical Properties of Five Colored Table Grapes. *International Journal of Food Properties*, 16(3), 598–612.
<https://doi.org/10.1080/10942912.2011.558231>
- Tiaz, L., Zeiger, E. (2010): *Plant Physiology* (5th ed.) Sinauer Inc. Publishers Sunderland Massachusetts U.S.A..
- Hedden, P., Sponsel, V. (2015): A century of gibberellin research. *J Plant Growth Regul.*
<http://www.jstor.org/stable/10.20851/j.ctt1t304tz>
- Canli, F.A., Sahin, M., Ercisli, S. (2015): Harvest and postharvest quality of sweet cherry are improved by preharvest benzyladenine and benzyladenine plus gibberellin applications. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 88; 255-258.
- Chen Keqin, Jiahua Sun, Zhihao Li, Junxia Zhang, Ziyu LI, Li Chen, Wanping Li, Yulin Fang, Kekun Zhang (2021.): Postharvest Dehydration Temperature Modulates the Transcriptomic Programme and Flavonoide Profile of Grape Berries
- Циндрић, П., Кораћ, Н., Ковач, В. (2000): Сорте винове лозе. Прометеј.