

## Молекулярно-генетичний аналіз батьківських і прабатьківських форм для верифікації походження зразків винограду *Vitis vinifera* L.

Алельні профілі дев'яти мікросателітних локусів 15 зразків винограду використано для дослідження їх походження за допомогою порівняльного аналізу з генотипами ймовірних батьківських і прабатьківських форм. Для більшості досліджених зразків показана можливість походження від указаних у селекційних записах батьківських форм.

**Ключові слова:** мікросателітний аналіз, мікросателітні локуси, походження, виноград, *V. vinifera* L.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Верифікація родоводів сортів невідомого походження й підтвердження батьківства сучасних сортів – це необхідна умова для впорядкування матеріалу в колекціях винограду, забезпечення можливості повторення успішних гібридизаційних комбінацій та аналізу успадкування окремих ознак.

Існування понад п'яти тисяч сортів [1, с. 516] і близько п'ятнадцяти тисяч найменувань сортів винограду [2, с. 19; 3, с. 1449] наочно демонструє проблему значної синонімії, насамперед у назвах стародавніх та поширених сортів. Наприклад, сорт «Афуз Алі» наразі має 224 синонімічні назви, сорт Muscat a petits grains blancs у пострадянському просторі відомий як «Мускат білий» має 314 синонімів, безнасінневий сорт «Султаніна» – 148 [4].

Крім того, практично в усіх ампелографічних колекціях культивується низка інтродукованих сортів із неправильними найменуваннями й нащадків сортів під назвами батьківських форм.

Т. Lacombe зі співавт. [5] аналізує 2344 сорти *V. vinifera* L. та виявляє 33 % родоводів за селекційними записами частково або повністю помилковими, незалежно від конкретних селекціонерів, країни або періоду отримання сортів. Серед основних причин помилкового походження відзначено в більшості випадків забруднення при штучному запиленні чужорідним (стороннім) пилом; неправильне визначення або синонімія в назвах родоначальників; «бажання деяких селекціонерів приховати склад гібридизаційної комбінації або узурпувати популярність цього родоначальника».

Усі ці фактори значно ускладнюють ідентифікацію ампелографічними методами й практично унеможливають дослідження родоводів сортів та форм винограду.

Секвенування геному винограду [6] й подальше використання мікросателітних послідовностей ДНК як маркерів для ідентифікації сортів також додатково надали можливість верифікації походження та пошуку батьківських форм для сортів із невідомим походженням.

Кодомінантність мікросателітних локусів й успадкування за законами Г. Менделя зумовлюють наявність одного батьківського алеля в кожному локусі в нащадків і не менш ніж 50 % однакових алелів у генотипах батьківських сортів та нащадків диплоїдних організмів.

Простий порівняльний аналіз алельних характеристик мікросателітних локусів сортів винограду і їхніх імовірних батьків дає змогу, як мінімум, спростувати заявлене походження, а в більшості випадків – звузити коло пошуку батьківських форм або підтвердити батьківство.

Для спростування існування відносин «нащадок – батьківський сорт» достатньо невеликого ряду (від двох до 10 мікросателітних локусів, залежно від ступеня генетичного споріднення сортів). При цьому підтвердження прямих родинних зв'язків може вимагати дослідження значно більшої кількості мікросателітних локусів для уникнення ймовірності помилкових висновків [7], особливо за відсутності будь-якої інформації щодо батьків досліджуваної особи. За фізичної відсутності батьківських форм у колекціях і насадженнях використання прабатьківських сортів із метою оцінки можливості успадкування окремих алелів є єдиним способом перевірки походження [7].

Отже, **мета роботи** – аналіз можливості походження зразків винограду від указаних у селекційних записах батьківських форм.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріал уключав алельні характеристики (у п. н.) мікросателітних локусів (VVS2, ZAG62, ZAG79, VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVMD28, VVMD25, VVMD32) 15 сортів і форм винограду: *Агат таїровський, Дністровський розжевий, Золотистий стійкий, Іділія мускатна, Селена, Кардишах, Кобзар, Комета, Королева таїровська, Призер, Ришельє, Рум'яний, Таїрян, Флора, Чарівний*.

Мікросателітні профілі заявлених батьківських і прабатьківських форм залучено з Міжнародного каталога сортів «Vitis» (Vitis International Variety Catalogue VIVC) [4] – *Varousset, Німранг, Матяш Янош, Віллар блан, Трамінер рожевий, Мускат одеський, Шасла біла, Катта курган, Датьє де Сен Вальє, Фердинанд де Лесепс, Мускат Оттонель, Халілі білий, Додреліабі, Мускат де Сен Вальє – або отримані в наших попередніх дослідженнях (Оригінал, Кобзар, Мускат гамбургський, Жемчуг Саба, Каберне Совіньйон, Кардинал, Королева виноградарів, Ілійський, Декоративний, Севрний, Одеський стійкий)* [8, 9, 10].

Аналіз походження означає порівняння ручним способом генотипів мікросателітних локусів досліджуваних зразків винограду із генотипами ймовірних батьківських і прабатьківських форм. Походження досліджуваних зразків винограду розглядали згідно з [11].

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** У роботі досліджено походження 15 сортів і форм винограду (табл. 1) ампелографічної колекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова».

Сорт *Агат таїровський* отримано в результаті гібридизації сортів *Естафета* та *Пересвет*, які на сьогодні відсутні в насадженнях й ампелографічній колекції оригінатора – ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова». Для аналізу використано генотипи прабатьківських сортів *Одеський стійкий, Varousset, Каберне Совіньйон* та *Жемчуг Саба*, що показали наявність усіх алелів, характерних для генотипу сорту *Агат таїровський*.

Таблиця 1

**Алельні характеристики досліджуваних зразків і їх імовірних батьківських та прабатьківських форм**

| Мікросателітні локуси (розміри алелів у п. н.)                                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| сорт /форма   | VVS2            | ZAG62           | VVMD7           | VVMD27          | VVMD5           | VVMD25          | VVMD28          | ZAG79           | VVMD32          |
| 1   | 2               | 3               | 4               | 5               | 6               | 7               | 8               | 9               | 10              |
| <i>Агат таїровський</i>   | 127:153         | 188:196         | 251:253         | 176:191         | 233:239         | 252:252         | 240:274         | 248:258         | 274:274         |
| ♀ Естафета:   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Одеський стійкий  | <b>127:145</b>  | 190:-           | 245:-           | 180: <b>191</b> | 241:-           | <b>252:-</b>    | <b>240:250</b>  | <b>248:260</b>  | 252: <b>274</b> |
| Varousset   | 135:147         | 190: <b>196</b> | 245: <b>253</b> | 178:186         | 229:235         | 244:258         | <b>240:258</b>  | 246:264         | 258: <b>274</b> |
| ♂ Пересвет:   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Каберне Совіньйон   | 141: <b>153</b> | 190:196         | 241:241         | 172:186         | 235:243         | 242: <b>252</b> | 240:242         | 250:250         | 242:242         |
| Жемчуг Саба   | 135:157         | <b>188:206</b>  | 249: <b>251</b> | <b>176:178</b>  | <b>239:239</b>  | 244:244         | 224: <b>274</b> | <b>258:262</b>  | 274: <b>274</b> |
| Агат таїровський = Естафета x Пересвет  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Дністровський рожевий</i>  | 135:153         | 196:198         | 241:249         | 178:186         | 231:237         | 252:252         | 250:274         | 260:262         | 236:242         |
| ♀ ВІРа П 35–20:   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Німранг   | 145: <b>153</b> | 190: <b>198</b> | 245: <b>249</b> | 182:191         | 231: <b>237</b> | <b>252:258</b>  | <b>240:250</b>  | 254: <b>260</b> | 252:274         |
| <i>V. aturensis</i>   | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
| ♂ Матяш Янош  | <b>135:135</b>  | 188: <b>196</b> | <b>241:251</b>  | 176: <b>186</b> | <b>231:235</b>  | 244: <b>252</b> | 250: <b>274</b> | 258: <b>262</b> | <b>242:266</b>  |
| Дністровський рожевий = ВІРа П 35-20 x Матяш Янош                             |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Золотистий стійкий</i>   | 137:153         | 198:206         | 249:249         | 178:186         | 231:237         | 252:258         | 224:250         | 258:260         | 236:274         |
| ♀ ВІРа П 35-20:   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Німранг   | 145: <b>153</b> | 190: <b>198</b> | 245: <b>249</b> | 182:191         | <b>231:237</b>  | <b>252:258</b>  | <b>240:250</b>  | 254: <b>260</b> | 252: <b>274</b> |
| <i>V. aturensis</i>   | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
| ♂ вільне запилення  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Золотистий устойчивий = ВІРа П 35-20 x ?                                      |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Ідилія мускатна</i>  | 145:153         | 196:202         | 251:253         | 182:186         | 235:239         | 252:258         | 242:274         | 248:254         | 242:276         |
| ♀ Ритон:  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Селена</i>   | 135:153         | 196:206         | 249:253         | 182:186         | 235:239         | 244:252         | 240:274         | 248:254         | 240:242         |
| Віллар блан   | <b>135:145</b>  | 182: <b>196</b> | 239: <b>253</b> | 178: <b>186</b> | <b>235:239</b>  | <b>244:258</b>  | <b>240:242</b>  | 258:264         | <b>242:258</b>  |
| Трамінер рожевий  | 153: <b>153</b> | 190: <b>196</b> | 245:259         | 186: <b>186</b> | <b>235:241</b>  | 252: <b>252</b> | <b>240:242</b>  | <b>248:254</b>  | <b>242:274</b>  |
| ♂ Мускат одеський   | 135: <b>145</b> | <b>202:206</b>  | <b>249:251</b>  | <b>182:186</b>  | -               | <b>244:258</b>  | 240: <b>274</b> | <b>254:264</b>  | <b>240:276</b>  |
| Ідилія мускатна = Ритон x Мускат одеський<br>Селена = Ритон x Мускат одеський |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Кардинал</i>   | 135:137         | 188:196         | 241:251         | 176:182         | 229:239         | 252:258         | 240:274         | 254:258         | 242:254         |
| ♀ Кардинал  | <b>137:137</b>  | <b>188:188</b>  | 251: <b>251</b> | <b>176:182</b>  | <b>229:239</b>  | 258: <b>258</b> | 250: <b>274</b> | <b>254:258</b>  | <b>254:274</b>  |
| ♂ Шасла северная:   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Северний  | 131:137         | 186:206         | 243:249         | 178:180         | <b>239: -</b>   | 240: <b>258</b> | <b>240:258</b>  | <b>258:262</b>  | 240: <b>242</b> |
| Шасла біла  | <b>135:145</b>  | <b>196:206</b>  | <b>241:249</b>  | <b>182:186</b>  | 231: <b>239</b> | 244: <b>258</b> | 224:274         | <b>254:262</b>  | <b>242:242</b>  |

## Закінчення таблиці 1

| 1  | 2               | 3               | 4               | 5               | 6               | 7               | 8               | 9               | 10              |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Кардишах = Кардинал x Шасла северная   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Кобзар</i>  | 137:157         | 190:196         | 245:253         | 178:191         | 239:243         | 248:258         | 242:0           | 260:262         | 258:258         |
| ♀ Катта Курган   | 153: <b>157</b> | <b>190</b> :190 | <b>245</b> :255 | 176: <b>191</b> | 243: <b>243</b> | <b>248</b> :252 | 240:244         | 250: <b>260</b> | <b>258</b> :274 |
| ♂ форма:   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Датьє де Сен Вальє   | 135: <b>137</b> | 188: <b>196</b> | 251: <b>253</b> | 182:186         | <b>239</b> :241 | 244: <b>258</b> | 240:250         | 242:264         | <b>258</b> :274 |
| Декоративний   | 131:145         | 186:190         | 243:245         | 176: <b>178</b> | 231: <b>239</b> | -: <b>258</b>   | <b>242</b> :250 | 250: <b>262</b> | 242:260         |
| Кобзар = Катта курган x форма (Датьє де Сен Вальє x Декоративний)                  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Комета</i>  | 137:139         | 190:204         | 237:249         | 176:182         | 231:239         | 244:258         | <b>250</b> :250 | 254:262         | 252:274         |
| ♀ Таїр   | 135:139         | 190:196         | 249:253         | 176:182         | 239:239         | 244:244         | <b>240</b> :250 | 242:254         | 258:274         |
| ♂ Буревісник:  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Фердинанд де Лесепс::  | 151:153         | 188:204         | 237:251         | 176:176         | 235:235         | 252:252         | <b>232</b> :250 | 240:258         | 274:274         |
| суміш пилку:   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Декоративний   | 131:145         | 186:190         | 243:245         | 176:178         | 231:239         | -:258           | <b>242</b> :250 | 250:262         | 242:260         |
| Ілійський  | 145:147         | 190:196         | 241:259         | 186:189         | 229:243         | 244:258         | -               | 246:262         | 252:274         |
| Фіолетовий ранній  | 131:151         | 186:188         | 243:251         | 176:178         | 235:239         | 240:258         | -               | 258:262         | 242:274         |
| Комета = Таїр x ?  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Мікросателітні локуси (розміри алелів у п. н.)                                     |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| сорт /форма  | <b>VVS2</b>     | <b>ZAG62</b>    | <b>VVMD7</b>    | <b>VVMD27</b>   | <b>VVMD5</b>    | <b>VVMD25</b>   | <b>VVMD28</b>   | <b>ZAG79</b>    | <b>VVMD32</b>   |
| <i>Королева таїровська</i>   | 137:143         | 188:190         | 251:255         | 176:182         | 239:243         | 258:258         | 240:250         | 252:258         | 258:274         |
| ♀ Одеський медовий:  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Мускат Отгонель  | 135:145         | <b>190</b> :196 | 241:245         | <b>176</b> :186 | 229:231         | 252: <b>258</b> | 264:274         | <b>258</b> :262 | 242: <b>274</b> |
| Королева виноградників   | 135: <b>137</b> | <b>188</b> :206 | 249: <b>251</b> | <b>176</b> :182 | 229: <b>239</b> | 244: <b>258</b> | <b>240</b> :274 | 254: <b>258</b> | 274: <b>274</b> |
| ♂ Суміш пилку:   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Езандарі   | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
| Халілі білий   | 127:137         | 196:198         | 237:251         | 176:182         | 237: <b>243</b> | 242:244         | <b>250</b> :264 | 254:260         | 252:264         |
| Королева таїровська = Одеський медовий x ?   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Призер</i>  | 147:153         | 196:196         | 253:259         | 186:191         | 235:241         | 252:258         | 240:242         | 248:248         | 258:274         |
| ♀ Естафета:  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Одеський стійкий   | 127:145         | 190:-           | 245:-           | 180: <b>191</b> | <b>241</b> :-   | 252:-           | <b>240</b> :250 | <b>248</b> :260 | 252:274         |
| Vagousset  | 135: <b>147</b> | 190: <b>196</b> | 245: <b>253</b> | 178:186         | 229: <b>235</b> | 244: <b>258</b> | <b>240</b> :258 | 246:264         | <b>258</b> :274 |
| ♂ Трамінер рожевий   | 153: <b>153</b> | 190: <b>196</b> | 245: <b>259</b> | <b>186</b> :186 | <b>235</b> :241 | <b>252</b> :252 | 240: <b>242</b> | <b>248</b> :254 | 242: <b>274</b> |
| Призер = Естафета x Трамінер рожевий   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Ришельє</i>   | 137:137         | 188:196         | 251:253         | 186:191         | 239:243         | 252:258         | 242:250         | 258:260         | 258:274         |
| ♀ Страшенський   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Катта курган   | 153:157         | 190:190         | 245:255         | 176:191         | 243: <b>243</b> | 248: <b>252</b> | 240:244         | 250: <b>260</b> | 258: <b>274</b> |
| Додреллабі   | 135: <b>137</b> | 206:206         | 249:257         | 176:182         | 229: <b>239</b> | 242:258         | 234: <b>250</b> | 254:254         | 254: <b>274</b> |
| Мускат де Сен Вальє  | <b>137</b> :151 | <b>188</b> :190 | 241: <b>251</b> | 176: <b>186</b> | 235:241         | 252: <b>252</b> | 252:252         | 258:262         | 258: <b>274</b> |
| ♂ Кодрянка   | 137: <b>137</b> | 188: <b>196</b> | 251: <b>253</b> | 182: <b>191</b> | <b>239</b> :243 | 258: <b>258</b> | <b>242</b> :250 | <b>258</b> :258 | 254: <b>258</b> |
| Ришельє = Страшенський x Кодрянка  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Рум'яний</i>  | 145:151         | 190:196         | 241:251         | 176:182         | 239:243         | 252:258         | 240:264         | 242:254         | 260:274         |
| <i>Таїрян</i>  | 137:137         | 190:196         | 241:251         | 176:182         | 239:243         | 258:258         | 240:264         | 242:254         | 242:274         |
| ♀ форма 45-35-31:  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Оригінал   | 135: <b>145</b> | <b>190</b> :196 | <b>251</b> :253 | <b>176</b> :182 | <b>239</b> :241 | 244: <b>258</b> | <b>240</b> :264 | <b>242</b> :252 | 274: <b>274</b> |
| Кобзар   | <b>137</b> :157 | <b>190</b> :196 | 245:253         | 178:191         | <b>239</b> :243 | 248: <b>258</b> | 242:0           | 260:262         | 258:258         |
| ♂ Восторг  | <b>137</b> :151 | <b>196</b> :198 | <b>241</b> :249 | <b>176</b> :182 | 229: <b>243</b> | <b>252</b> :258 | 250: <b>264</b> | <b>254</b> :258 | <b>242</b> :260 |
| Рум'яний = (Оригінал x Кобзар) x Восторг<br>Таїрян = (Оригінал x Кобзар) x Восторг |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Флора</i>   | 137:143         | 190:190         | 245:255         | 182:191         | 239:241         | 252:258         | 250:250         | 252:252         | 274:274         |
| ♀ форма:   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Мускат де Сен Вальє  | <b>137</b> :151 | 188: <b>190</b> | 241:251         | 176:186         | 235: <b>241</b> | <b>252</b> :252 | 252:252         | 258:262         | 258: <b>274</b> |
| суміш пилку:   |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Хусайне білий  | 149:157         | <b>190</b> :198 | <b>245</b> :245 | 191: <b>191</b> | 227:237         | 248:258         | <b>250</b> :264 | <b>252</b> :254 | 252: <b>274</b> |
| Мускат гамбурзький   | <b>137</b> :151 | 188:194         | 249:251         | 176:182         | 235: <b>241</b> | <b>252</b> :258 | 242: <b>250</b> | 242:258         | 274: <b>274</b> |
| ♂ Королева таїровська  | 137: <b>143</b> | 188: <b>190</b> | 251: <b>255</b> | 176: <b>182</b> | <b>239</b> :243 | 258: <b>258</b> | <b>240</b> :250 | <b>252</b> :258 | 258: <b>274</b> |
| Флора = (Мускат де Сен Вальє x Хусайне білий) x Королева таїровська                |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| <i>Чарівний</i>  | 145:153         | 188:190         | 245:251         | 176:191         | 237:239         | 252:258         | 250:274         | 258:268         | 242:250         |
| ♀ Рубін дністровський  | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
| ♂ Пересвет:  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
| Каберне Совіньйон  | 141: <b>153</b> | <b>190</b> :196 | 241:241         | 172:186         | 235:243         | 242: <b>252</b> | 240:242         | 250:250         | <b>242</b> :242 |
| Жемчуг Саба  | 135:157         | <b>188</b> :206 | 249: <b>251</b> | <b>176</b> :178 | <b>239</b> :239 | 244:244         | 224: <b>274</b> | <b>258</b> :262 | 274:274         |
| Чарівний = ? x Пересвет  |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |                 |

Примітка. У таблиці ризикою позначено відсутні дані; виділеним шрифтом – алелі, успадковані сортом або формою, що аналізуються в таблиці.

Це дає підставу говорити про можливість прямих родинних зв'язків між сортами *Агат таїровський*, *Естафета* і *Пересвіт*.

Сорт *Дністровський рожевий* отримано при схрещуванні форми *ВІРа П 35-20* із сортом *Матяш Янош*. Порівняльний аналіз генотипів показав однакові алелі з імовірним батьківським сортом *Матяш Янош* в усіх локусах, а з прабатьківським сортом *Німранг* – у семи з дев'яти досліджених локусах. Генотип *V. amurensis* до порівняльного аналізу не залучали через відсутність інформації щодо представника цього виду, який брав участь у гібридизації з отриманням форми *ВІРа П 35-20*.

Сорт *Золотистий стійкий*, виведений у результаті вільного запилення форми *ВІРа П 35-20*, засвідчив наявність однакових алелів у восьми з дев'яти локусів із прабатьківським сортом *Німранг*. Потрібно зазначити, що генотипи сортів *Золотистий устійчивий* та *Дністровський рожевий* мають однакові алелі у восьми з дев'яти досліджених локусів, що характерно для особин, які перебувають у близьких родинних зв'язках. Цей факт свідчить про можливість їх походження від форми *ВІРа П 35-20*.

У дослідженні педігрі сортів-сібсів *Ідилія мускатна* та *Селена* через відсутність генотипу ймовірного батьківського сорту *Ритон* використано прабатьківські *Вілар блан* і *Трамінер рожевий*, генотипи яких показали наявність однакових алелів у всіх дев'яти локусах з обома ймовірними нащадками. Генотип запропонованого батьківського сорту *Мускат одеський* виявив однакові алелі в кожному з восьми досліджених локусів. Отже, можна стверджувати про можливість походження сортів *Ідилія мускатна* і *Селена* від заявлених батьківських форм.

Порівняльний аналіз генотипу сорту раннього строку дозрівання – *Кардишах* з імовірним батьківським сортом *Кардинал* показав наявність однакових алелів у кожному з дев'яти досліджених локусів, що свідчить про можливість зв'язків «нащадок – батьківський сорт». Відсутність генотипу сорту *Шасла северная* зумовила використання генотипів його батьківських форм – сортів *Северний* і *Шасла біла*, які також виявили спільні алелі із сортом *Кардишах* в усіх локусах, крім *VVMD25*.

Сорт столового напряму використання *Кобзар* виведено в результаті схрещування сорту *Катта курган* та форми *Датьє де Сен Вальє х Декоративний*. Порівняльний аналіз генотипів виявив можливість прямих родинних зв'язків сорту *Кобзар* із сортом *Катта курган* й однакові алелі з генотипами розглянутих прабатьківських сортів *Датьє де Сен Вальє та Декоративний*.

За даними селекціонерів, родовід сорту *Комета* включає сорти *Таїр* і *Буревісник*. При порівнянні алельних характеристик сортів *Комета* й *Таїр* виявлено однакові алелі у всіх дев'яти досліджених локусах.

Батьківський сорт *Буревісник* отримано в результаті запилення сорту *Фердинанд де Лесепс* (у пострадянському просторі відомий як сорт *Ананасний*) сумішшю пилку сортів *Декоративний*, *Ілійський* і *Фіолетовий ранній*. Відсутність генотипу сорту *Буревісник* зумовила використання в батьківському аналізі генотипів його ймовірних батьківських сортів *Фердинанд де Лесепс*, *Декоративний*, *Ілійський*, *Фіолетовий ранній*, мікросателітні профілі яких у восьми локусах виявили алелі, характерні для генотипу сорту *Комета*. При цьому виявлено низку розбіжностей: у локусі *VVS2* немає жодного алеля, характерного для генотипу сорту *Комета*; у локусі *VVMD5* алель 231 п. н. входить лише до генотипу сорту *Декоративний*, але водночас у локусі *VVMD32* алель 252 п. н. міг бути отриманий лише від сорту *Ілійський*. Зазначені факти можуть указувати на хибність припущення щодо походження сорту *Комета* від сорту *Буревісник* або сорту *Буревісник* від зазначених батьківських форм. Отже, наразі сорт *Комета* може розглядатися як нащадок лише сорту *Таїр*.

Сорт *Королева таїровська* отримано внаслідок запилення сорту *Одеський медовий* (*Мускат Оттонель х Королева виноградників*) сумішшю пилку сортів *Езендарі* та *Халілі білий*. Дослідження родоходу показало можливість батьківства сорту *Одеський медовий*, батьківські сорти якого виявили в генотипах усі алелі, характерні для профілю сорту *Королева таїровська*. Порівняльний аналіз також засвідчив неможливість батьківства сорту *Халілі білий* через розбіжність алельних характеристик із сортом *Королева таїровська* в п'яти локусах із дев'яти досліджуваних. При цьому відсутність мікросателітного профілю сорту *Езендарі* не дає підстави говорити про його батьківство. Крім того, указана в селекційних записах назва «*Езендарі*», за даними *VIVC*, існує в декількох варіантах: *Езендарі* (синонім сорту *Дизмар*), *Езендарі білий* (синонім сорту *Сатені білий*), *Езендарі чорний* (синонім сорту *Араксені чорний*) та *Езендарі білий* (синонім сорту *Араксені білий*), які представляють окремі сорти. Наразі в *VIVC* опубліковано лише генотипи сортів *Араксені білий* та *Араксені чорний*, алелі яких переважно не збігаються з генотипом сорту *Королева таїровська*. Отже, питання щодо другої батьківської форми сорту *Королева таїровська* залишається відкритим.

Форму *Призер* отримано в результаті гібридизації сортів *Естафета* й *Трамінер рожевий*. Порівняльний аналіз генотипів батьківського та прабатьківських сортів показав можливість прямих родинних зв'язків між формою *Призер* і сортом *Трамінер рожевий*.

Відсутність генотипу сорту *Естафета* зумовила використання його батьківських сортів, у локусах яких виявлено всі алелі, характерні для генотипу форми *Призер*.

У результаті аналізу походження форми *Ришельє* (*Страшенський* х *Кодрянка*) підтверджено сорт *Кодрянка* як батьківський. Відсутність даних щодо алельного складу сорту *Страшенський* (*Катта курган* х *Додреліабі*) х *Мускат де Сен Вальє*) зумовила використання генотипів його батьків і прабатьків, які в цілому показали наявність у складі генотипів усіх алелів, що властиві для мікросателітного профілю форми *Ришельє*.

Зазначено походження сортів-сібсів *Рум'яний* і *Таїрян* від форми 45–35–31 (*Оригінал* х *Кобзар*) і сорту *Восторг*. У кожному з дев'яти досліджених локусів у сортів *Восторг*, *Рум'яний* і *Таїрян* виявлено однакові алелі. Аналогічно однакові алелі виявлено й у складі генотипів прабатьківських сортів *Оригінал* та *Кобзар*, що свідчить про можливість отримання сортів *Рум'яний* і *Таїрян* від заявлених батьківських форм.

Сорт столового напрямку використання *Флора* отримано в результаті гібридизації форми (*Мускат де Сен Вальє* х суміш пилку *Хусайне білий* та *Мускат гамбурзький*) х *Королева таїровська*. Алельні профілі сортів *Флора* й *Королева таїровська* показали наявність однакового алелю в кожному дослідженому локусі. Під час порівняльного аналізу мікросателітних профілів сорту *Флора* та її прабатьківського сорту *Мускат де Сен Вальє* виявлено однакові алелі в чотирьох із восьми досліджених локусів. При цьому із суміші пилку джерелом батьківського компонента в геномі батьківської форми міг бути сорт *Хусайне білий*, оскільки успадковані сортом *Флора* алелі 245 п. н., 191 п. н. та 252 п. н., відповідно, у локусах VVMD27, VVMD5, ZAG79 наявні лише в генотипі сорту *Хусайне білий*. Отже, можна говорити про велику ймовірність походження сорту *Флора* від гібридизаційної комбінації (*Мускат де Сен Вальє* х *Хусайне білий*) х *Королева таїровська*.

Родовід форми *Чарівний* (*Рубін дністровський* х *Пересвет*) аналізували лише за прабатьківськими формами сорту *Пересвет* – сортами *Каберне Совінйон* та *Жемчуг Саба*, генотипи яких виявили однакові алелі з генотипом форми *Чарівний*.

Цікаво відзначити, що алельний склад генотипів обох нащадків сорту *Пересвет* – форм *Чарівний* та *Агат таїровський* – показали наявність однакових алелів у кожному з дев'яти досліджуваних локусів, що може слугувати додатковим непрямим підтвердженням походження зазначених форм від сорту *Пересвет*.

У подальшому батьківство окремих сортів (*Естафета*, *Пересвет*, *Ритон*, *Мускат одеський* та ін.) буде додатково проаналізовано під час отримання алельних характеристик їхніх генотипів.

Батьківство селекційних форм, наразі відсутніх у виноградних насадженнях, буде прийняте за результатами проведеного непрямого аналізу з використанням їхніх батьківських і, відповідно, прабатьківських для досліджуваних зразків, сортів.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Тестування потенційних родинних зв'язків за допомогою порівняння мікросателітних профілів досліджуваних зразків винограду та їхніх імовірних батьківських дає змогу на першому етапі дослідження походження відкинути батьківство сортів, що відрізняються алельним складом більше ніж у трьох локусах. За фізичної відсутності ймовірних батьківських форм залучення прабатьківських форм до порівняльного аналізу генотипів дає підставу для припущення щодо походження на основі наявності однакових алелів.

#### Джерела та література

1. This P. Historical origins and genetic diversity of wine grapes / P. This, T. Lacombe, M. R. Thomas // Trends in Genet. – 2006. – Vol. 22, № 9. – P. 511–519.
2. Adam-Blondon A. F. Genetics, Genomics, and Breeding of Grapes / ed. : A. F. Adam-Blondon, J. M. Martinez-Zapater, C. Kole. – CRC Press, 2011.
3. Development of a standard set of microsatellite reference alleles for identification of grape cultivars / P. This, A. Jung, P. Boccacci [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2004. – Vol. 109, №7. – P. 1448–1458.
4. Vitis International Variety Catalogue [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.vivc.de/>
5. Large-scale parentage analysis in an extended set of grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.) / T. Lacombe, J. Michel, B. V. Laucou [et al.] // Theor. Appl. Genet. – 2013. – Vol. 126, № 2. – P. 401–414.

6. The grapevine genome sequence suggests ancestral hexaploidization in major angiosperm phyla / O. Jaillon, J. M. Aury, B. Noel [et al.] // Nature. – 2007. – Vol. 449. – P. 463–467.
7. Use of genetic markers to assess pedigrees of grape cultivars and breeding program selections / J. Bautista, G. S. Dangi, J. Yang [et al.] // Am. J. Enol. Viticult. – 2008. – Vol. 59, № 3. – P. 248–254.
8. Мікросателітний аналіз походження сортів та форм винограду селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.С. Таїрова» / О. М. Карастан, Н. А. Мулюкіна, Г. В. Плачинда [та ін.] // Виноградарство і виноробство : міжвідомчий темат. наук. зб. – Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В. С. Таїрова», 2014. – Вип. 51. – С. 139–144.
9. Карастан О. М. Происхождение некоторых форм винограда селекции ННЦ «ИВив им. В. Е. Таирова» / О. М. Карастан, Н. А. Мулюкина, Е. С. Папина [и др.] // Агротехнологии XXI века: концепции устойчивого развития : материалы междунар. конф., посвященной 100-летию кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии (Воронеж, 17–18 апреля 2014 г.) : тезисы докл. – Воронеж, 2014. – С. 341–346.
10. Карастан О. М. Реконструкція генотипів та аналіз походження сортів винограду Северний, Одеський стійкий та Декоративний / О. М. Карастан // Вісник Одеського національного університету. – Серія «Біологія». – 2015. – Т. 20, вип. 1, № 36. – С. 82–91.
11. Ампелографический атлас сортов и форм винограда селекции Национального научного центра «Институт виноградарства и виноделия им. В. Е. Таирова» / В. В. Власов, Н. А. Мулюкина, Л. В. Джабурия [и др.]. – Киев : Аграрна наука, 2014. – 135 с.

**Карастан Ольга, Мулюкіна Ніна, Папіна Елена. Молекулярно-генетический анализ родительских и прародительских форм в верификации происхождения образцов винограда *Vitis vinifera* L.** Аллельные профили девяти микросателлитных локусов (VVS2, ZAG62, ZAG79, VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVMD28, VVMD25, VVMD32) 15 образцов винограда (*Агат таировский, Днестровский розовый, Золотистый устойчивый, Идилія мускатная, Селена, Кардишах, Кобзарь, Комета, Королева таировская, Призер, Ришелье, Румяный, Таурян, Флора, Чаривный*) использованы для исследования их происхождения путем сравнительного анализа генотипов. Микросателлитные характеристики вероятных родительских и прародительских форм получены в предыдущих исследованиях, а также заимствованы из международного каталога сортов *Vitis* с открытым доступом. Практически для всех исследованных образцов показана возможность происхождения от указанных в селекционных записях родительских форм. Для сорта *Флора* уточняется происхождение (*Мускат де Сен Валье x Хусайне белый*) *x Королева таировская*. Для сорта *Комета* показана возможность происхождения только от сорта *Таур*.

**Ключевые слова:** микросателлитный анализ, микросателлитные локусы, происхождение, виноград, *V. vinifera* L.

**Karastan Olga, Mulyukina Nina, Papina Olena. Molecular-genetic Analysis of Parental and Ancestral Forms in Verifying the Origin of *Vitis Vinifera* L. Grapevine Samples.** Allele profiles of nine microsatellite loci (VVS2, ZAG62, ZAG79, VVMD5, VVMD7, VVMD27, VVMD28, VVMD25, VVMD32) of 15 grapes samples (*Agat tairovskiy, Dnestrovskii rozovyi, Zolotistyi ustoichiviy, Idiliya muskatnaya, Selena, Kardishah, Kobzar, Kometa, Koroleva tairovskaya, Prizer, Rishelie, Rumyani, Tairyanyan, Flora, Charivnyi*) were used to study their origin by comparative analysis of genotypes. Microsatellite characteristics of probable parental and ancestral forms were obtained in previous studies, as well as borrowed from the *Vitis International Variety Catalogue* with open access. Practically for all investigated samples the possibility of an origin from the parental forms specified in selection records is shown by results of work. For the *Flora* variety, the origin is clarified (*Muscat de Saint Vallier x Khusaine belyi*) *x Koroleva tairovskaya*. For the *Kometa* variety, the possibility of origin only from the *Tair* variety is shown.

**Key words:** microsatellite analysis, microsatellite loci, origin, grapes, *V. vinifera* L.

Стаття надійшла до редколегії  
19.10.2017 р.

УДК 575:631.53.027

Тетяна Лісовська

## Цитогенетичні ефекти біостимуляторів рослин на основі природних сировинних ресурсів

Замочування насіння цибулі в розчинах трьох біостимуляторів, виготовлених на основі сапропелю й торфу, прискорювало проростання насіння та ріст корінців цибулі. Досліджені біостимулятори стимулюють проліферативну активність кореневої меристеми цибулі й не володіють мутагенним ефектом за результатами анателофазного тесту.

**Ключові слова:** природні сировинні ресурси, біостимулятори, мітотичний індекс, анателофазний тест, *Allium cepa* L.

© Лісовська Т., 2017