



# TANQIDIY NAZAR, TAHLILY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



## ANOR VA LIMON TARKIBIDAGI TERPENOIDLARNI ANIQLASH VA TAQQOSLASH

**Soipova Sabinabonu Ulug'bek qizi**

*Andijon davlat universiteti biotexnologiya yo'nalishi 1-kurs magistranti*

[anvarjonovasabina1@gmail.com](mailto:anvarjonovasabina1@gmail.com)

**Annotatsiya:** Ushbu tezisdagi terpenoidlar haqida umumiy ma'lumot, terpenoidlarning sinflanishi va anor va limon o'simliklari tarkibidagi terpenoidlar taqqoslash orqali tahlil qilinadi. Shuningdek ushbu tezisdagi anor va limon o'simliklarining qaysi qismida ko'proq terpenoidlar borligi taqqoslash orqali yoritib beriladi. Shu bilan birga anor va limon o'simligi tarkibidagi terpenoidlarning foydali va anti-bakterial xususiyatlariga ham to'xtalib o'tadi.

**Kalit so'zlar:** Terpenoid, monoterpenlar, seskviterpenlar, sterollar, Vallax, Ru-jichka, diterpenlar, triterpenlar.

**Annotation:** This thesis provides general information about terpenoids, their classification, and a comparative analysis of terpenoids present in pomegranate and lemon plants. In addition, the thesis highlights which parts of the pomegranate and lemon plants contain higher amounts of terpenoids through comparative evaluation. Furthermore, the beneficial and antibacterial properties of terpenoids found in pomegranate and lemon plants are also discussed.

**Keywords:** Terpenoids, monoterpenes, sesquiterpenes, sterols, Wallach, Ruzicka, diterpenes, triterpenes.

Terpenoidlar o'simliklarning eng muhim ikkilamchi metabolitlar qatoriga kiradi va ularning biologik faolligi, dorivor xususiyatlari hamda pestitsidlik ta'siri tufayli fan va amaliyotda katta ahamiyat kasb etadi. Anor (*Punica granatum*) va limon (*Citrus limon*) kabi o'simliklar xalq tabobatida, oziq-ovqat sanoatida va farmat-sevtikada keng qo'llaniladi. Bu o'simliklarning kimyoviy tarkibini, xususan terpe-noidlar spektrini aniqlash ularning biologik qiymatini chuqurroq baholash imko-nini beradi. So'nggi yillarda fitokimyoviy birikmalarning miqdori, ularni ajratib olish va identifikatsiya qilish usullari bo'yicha ilmiy izlanishlar faollashdi. Terpe-noidlarning antioksidant, antimikrob, yallig'lanishga qarshi, antikanserogen kabi xususiyatlari ularni farmakologiyada istiqbolli tabiiy manba sifatida o'rganishni talab etadi. Anor va limon tarkibidagi terpenoidlar nisbatan farqli bo'lib, ularning taqqoslanishi kimyoviy tarkibning o'ziga xosliklarini ko'rsatadi va yangi biologik faol moddalarni aniqlash imkonini yaratadi. Bundan tashqari, tabiiy bioaktiv mod-dalarga asoslangan preparatlar ishlab chiqishga bo'lgan talabning ortib borayotganini, sintetik moddalar o'rnini ekologik xavfsiz o'simlik ekstraktlari bilan bosishga intilish ushbu tadqiqot mavzusining dolzarbligini yanada oshiradi. Anor va limon o'simliklari tarkibidagi



## TANQIDIY NAZAR, TAHLILY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'UYALAR



terpenoidlarni tahlil qilish, ularning miqdoriy va sifat ko'rsatkichlarini aniqlash, shuningdek solishtirish orqali amaliy fan uchun muhim il-miy xulosalar olish mumkin.

Terpenoidlar deb, o'simlik (va qisman hayvon) organlarida keng tarqalgan, asosan izopren ( $C_5H_8$ ) unumlaridan tashkil topgan organik moddalarga aytiladi. Izopren unumlaridan hosil bo'lgan terpenoidlarga steroidlar, triterpenlar, efir moylari, karotinoidlar, kauchuk va boshqalar kiradi.

Terpenoidlarning umumiy formulasi -  $(C_5H_8)_n$ . Terpenoidlarning izoprenlardan tashkil topganligini birinchi bo'lib, Vallax degan olim topgan. 1922 yilda shvetsiya olimi Rujichka izoprenlar qoidasiga asos solgan, ya'ni izoprenlar bir-biri bilan birikishida birini boshi ikkinchi izoprenning dumiga ulanishini topgan. Bu qoida ko'pchilik organik birikmalarni tuzulishini aniqlashda hozirgi vaqtda ham qo'llanilib keladi.

Klassifikatsiyasi.

1. Monoterpenlar (efir moylari)  $(C_5H_8)_2$
2. Seskviterpenlar (efir moylari, smolalar, achchik moddalar)  $(C_5H_8)_3$
3. Diterpenlar (efir moylari, vitamin A)  $(C_5H_8)_4$
4. Triterpenlar (saponinlar, sterinlar va boshqalar)  $(C_5H_8)_6$
5. Tetraterpenlar (karotinoidlar va boshqa o'simlik bo'yoqlari)  $(C_5H_8)_8$
6. Politerpenlar (kauchuk, gutta)  $(C_5H_8)_n$ .

Terpenoidlar o'simliklar dunyosida keng tarqalgan bo'lib, o'simliklarni hamma organlarida uchrashi va ko'p miqdorda to'planishi mumkin. Terpenoidlar o'simlik to'qimalarida hosil bo'lishi "atsetatlar nazariyasi", ya'ni sirka kislotasining reaksiyaga kirishidan hosil bo'ladi degan nazariya bor.

Anor o'simligining po'stlog'i, bargi, ildizi va urug'i yog'ida turli mono, seskvi va triterpenoidlar aniqlangan. Ulardan eng muhimlari:

1. Triterpenoidlar - ursolik kislota (ursolic acid), oleanolik kislota (oleanolic acid), betulinik kislota, maslinic acid va boshqalardir. Bu moddalar asosan barg va po'stloqda uchraydi, kuchli antioksidant, yal-lig'lanishga qarshi xususiyatga ega.
2. Sterollar (terpenoidlar guruhiga kiradi)  $\beta$ -sitosterol, campesterol, stigmasterol  
Ular ko'proq anor urug'i yog'i tarkibida uchraydi.

Uchuvchi terpenlar (eterik yog'lar tarkibida) Anor gullari va bargida: limonen linalool, geraniol, nerol

Anorning po'stlog'ida - triterpenoidlar yuqori. Urug'ida - sterollar juda ko'p. Gul va bargda - uchuvchi monoterpenlar mavjud.

Limon o'simligida asosan monoterpenlar, seskviterpenlar va triterpenlar aniqlangan. Ular ko'proq po'stlog'i va efir moyida to'plangan bo'ladi.

Monoterpenlar ( $C_{10}H_{16}$ ) — eng ko'p uchraydigan guruhdir. Bu moddalar limonning xushbo'y hidi va efir moyining asosiy qismini tashkil qiladi.

Limonen (asosiy komponent, 60–70%)  $\beta$ -pinene,  $\alpha$ -pinene, myrcene, terpinene ( $\gamma$ -terpinene,  $\alpha$ -terpinene), terpineol (1-terpineol,  $\alpha$ -terpineol), linalool, geraniol, nerol, citral (neral + geranial), carvone, fenchone



## TANQIDIY NAZAR, TAHLILIIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR



Seskviterpenlar ( $C_{15}H_{24}$ ) - bu moddalar miqdori kamroq, lekin aromatik xususiyatga hissa qo'shadi.  $\beta$ -caryophyllene, germacrene D,  $\alpha$ -humulene, bisabolene  
Triterpenlar ( $C_{30}H_{48}$ ) - asosan po'stloq va bargda uchraydi. Limonidlar (limonin, nomilin) – achchiq ta'm beruvchi terpenoidlar.

Limonning po'stlog'i (zest) → monoterpenlar juda ko'p (limonen, sitral).

Sharbatida → terpenoidlar kam, asosan sitral izlari.

Bargida → linalool, nerol, geraniol nisbatan yuqori.

Urug'ida → limonoid (triterpen) birikmalar mavjud.

Anor va limon o'simliklaridagi terpenoidlarni taqqoslash

### 1. Anor (*Punica granatum*)

Terpenoidlar tarkibi: asosan monoterpenoidlar va triterpenoidlar mavjud. Masalan: punikalagin, punicic acid, oleanolik kislota kabi triterpenoidlar. Terpenoidlar anor mevasi po'stlog'ida va urug' atrofida arilda ko'p bo'ladi.

Ta'sir va foydasi: kuchli antioksidant xususiyatga ega, yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatadi, yurak va qon tomir kasalliklariga ijobiy ta'sir qiladi.

### 2. Limon (*Citrus limon*)

Terpenoidlar tarkibi: asosan monoterpenoidlar mavjud. Masalan: limonen, linalool, geraniol kabi uchqunli moylar shaklida. Terpenoidlar meva po'stlog'ida, barg va gullarda ko'p bo'ladi.

Ta'sir va foydasi: antimikrobial va antiviral xususiyatga ega, hazm qilishni yaxshilaydi, antioksidant va yallig'lanishga qarshi ta'sir ko'rsatadi.

Xulosa. Anor va limon o'simliklari terpenoidlarga boy bo'lib, ularning tarkibi va biologik ta'siri o'ziga xosdir. Anor asosan triterpenoidlarga boy bo'lib, kuchli antioksidant va yallig'lanishga qarshi ta'sirga ega, shu bilan birga yurak-qon tomir salomatligini qo'llab-quvvatlaydi. Limon esa monoterpenoidlarga boy bo'lib, antioksidant, antimikrobial xususiyatga ega, hazm qilishni yaxshilaydi va aromaterapiyada keng qo'llaniladi. Shunday qilib, har ikki o'simlikning terpenoidlari ularning sog'liqni mustahkamlash va dorivor xususiyatlarida muhim rol o'ynaydi, ammo tarkibiy tur va joylashuvi jihatdan farqlanadi.

### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Pareek, S., et al. (2015). Pomegranate (*Punica granatum*) and its Health Benefits: A Review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 4(3), 11–17.

2. Gil, M. I., et al. (2000). Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(10), 4581–4589.

3. Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94(3), 223–253.

4. Liu, Y., et al. (2013). Monoterpenes and their biological activities in citrus species. *Food Chemistry*, 141(3), 1973–1980.



## TANQIDIY NAZAR, TAHLILY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR



5. Viuda-Martos, M., et al. (2010). Pomegranate and citrus fruits as sources of bioactive compounds: antioxidant and antimicrobial activity. *Food Science and Technology International*, 16(5), 447–459.

6. Zhang, Q., et al. (2012). Chemical composition and biological activities of citrus essential oils. *Journal of Essential Oil Research*, 24(6), 490–497.

