

pripravljajo na primer rižoto. Vsebnost polifenolov je bila po njihovi raziskavi odvisna od lokacije nahajališča.

Če pa pogledamo po drugi strani, kako bi lahko pridobili te poganjke po najbolj smiselni poti, je to pri gojenem hmelju takrat, ko poteka napeljava poganjkov in odvečne poganjke odrežemo. Lahko jih polagamo v medvrstni prostor in jih za nami nekdo pobira v vreče. Tudi na antioksidativnih lastnostih tovrstnih poganjkov hmelja potekajo raziskave naše programske skupine.

### Listi hmelja, ki ostanejo po obiranju storžkov

Naša programska skupina je ugotovila, da vsebujejo polifenole tudi listi hmelja, ki ostanejo po obiranju storžkov in imajo tudi določen antioksidativni potencial. Preučevali smo dve sorti hmelja (Aurora in Hallertauer Magnum) iz štirih različnih hmeljarskih regij (Žalec, Slovenija; Leutschach, Avstrija; Hüll, Nemčija; Žatec, Češka) in ugotovili, da se je vsebnost polifenolov razlikovala glede na lokacijo in leto pridelave ter da so listi vsebovali približno 3 do 30-krat manj polifenolov kot storžki. Vendar velja opozoriti, da so listi sicer rastlinski odpad, neizkoriščen material, ki ga z vsakega obranega hektarja hmeljišč dobimo približno 7,5 ton.

Tudi drugi raziskovalci so ugotovili, da so listi hmelja potencialni vir polifenolov; sicer so merili vsebnost v listih hmelja med rastno sezono, kar za prakso nima takšne vrednosti, kot listje, ki ostane po obiranju hmelja, ki je že zbrano na kupu pri obiralni hali.



Tudi v iztrošenih storžkih hmelja so ugotovili antioksidativni potencial (Foto: arhiv IHPS)

### Polifenoli v stranskih produktih v proizvodnji piva

Rezultati raziskav kažejo, da imajo vsi stranski proizvodi v proizvodnji piva, vključno s hmeljevimi peleti, iztrošenim hmeljem in hmeljevimi ekstrakti, antioksidativno aktivnost, pri čemer so hmeljevi ekstrakti pokazali najvišjo. Obetavno priložnost predstavlja dejstvo, da so tudi v iztrošenih storžkih hmelja (storžki po ekstrakciji surovin za pivo) ugotovili antioksidativni potencial, saj se večina polifenolov iz njih ne ekstrahira. Njihov tržni potencial je trenutno omejen, to pa predstavlja možnosti za njegovo valorizacijo.

### Sklep

Če povzamemo, dostopne raziskave kažejo, da imajo hmelj in njegovi stranski proizvodi velik potencial kot naravni vir antioksidantov.

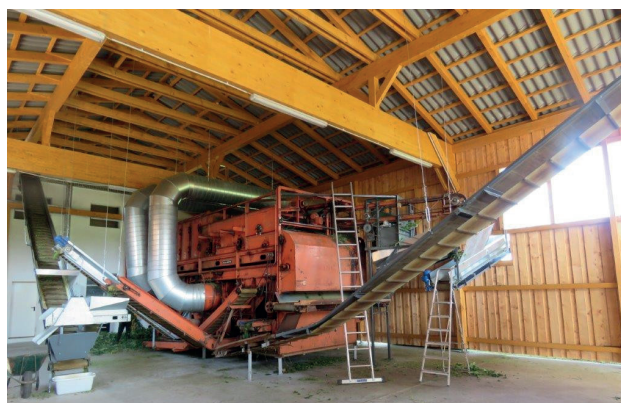
## Dozorevanje hmelja v letu 2023

Dr. Barbara Čeh, Monika Oset Luskar in Irena Friškovec,  
Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije in KGZS, Kmetijsko gozdarski zavod Celje

S spremljanjem dinamike parametrov tehnološke zrelosti (vsebnost vlage v storžkih, masa suhih storžkov, dolžina storžkov in vsebnost alfa-kislin) na več pedološko različnih lokacijah v časovnem intervalu od 3 do 4 dni lahko zanesljivo napovemo čas, ko je določena sorta tehnološko zrela, kar pomeni največji pridelek in najvišjo vsebnost alfa-kislin, storžki pa so še zaprti, da se lupulin pri manipuliranju z njimi čim manj izgublja. Pri t.i. dišavnih sortah je pomemben tudi vonj.

V sezoni 2023 smo parametre tehnološke zrelosti v okviru strokovne naloge Tehnologije pridelave in predelave hmelja, ki jo financira MKGP, spremljali na različnih lokacijah za sorte, ki zavzemajo več kot 30 ha površin: Savinjski golding, Aurora, Celeia, Bobek, Styrian gold in Styrian Wolf. Naloga zajema pripravo programa in potrebnega obsega vzorčenja, napoved začetka in konca tehnološke zrelosti pri posameznih

sortah, analize vzorcev in v končni fazi prognozo tehnološke zrelosti.



Obiranje hmelja z obiralnim strojem Allays (Foto: D. Vrhovnik)

Vzorčenja smo izvajali v časovnem intervalu od 3 do 4 dni, rezultate pa objavljali sproti na spletni strani IHPS pod AKTUALNO in jih ažurirali ob torkih in petkih po 14 uri, razen v primeru dežja, ko smo vzorčenje prestavili na prvi dan brez padavin. Poročali smo tudi preko Hmeljarskih informacij, ko so le-te izhajale (štirikrat), FB strani IHPS (trikrat) in enkrat v Kmečkem glasu, prve rezultate pa smo predstavili tudi na tehnološkem sestanku s hmeljarji v začetku avgusta.



Obiranje hmelja pri Cizejevih (Foto: D. Vrhovnik)

Sorta **Savinjski golding** je v Savinjski dolini prišla v tehnološko zrelost okrog 16./17. avgusta. Rastline so bile primerne, vretenasto valjastega habitusa. Storžki so bili zlato zeleni, so šumeli, dišali, se odbijali, šli so že od vretenc, nekaj jih je bilo sicer še vedno medlih in drobnih, ponekod pa so se zaradi neugodnih vremenskih razmer v dneh zorenja nekoliko drobili. Vsebnost vlage je bila na nepoplavljenih lokacijah, kjer smo vzorčili, 78,4 %, na poplavljenih lokacijah, kjer smo vzorčili, pa je bila vlaga 79,4 %. Tako masa storžkov kot dolžina sta se ustalili, in sicer masa 100 suhih storžkov med 7,1 in 12,1 g in dolžina pri 25,8 mm. Vsebnost alfa-kislin je bila 3,0–3,6 % v storžkih z 11% vlago na lokacijah, ki niso bile poplavljene, in 2,2–3,2 % v storžkih z 11 % vlago na lokacijah, kjer izvajamo meritve in so bile poplavljene. V Radljah je sorta Savinjski golding prišla v tehnološko zrelost nekoliko kasneje, okrog 21. avgusta. Vsebnost alfa-kislin je bila 5,6% v storžkih z 11 % vlago, masa 100 suhih storžkov 10,1 g. Tehnološko zrelost je ta sorta v Savinjski dolini prešla okrog 25. avgusta.

Sorta **Aurora** je v tehnološko zrelost v Savinjski dolini prišla okrog 24. avgusta. Storžki so bili zeleni, zaprti, lepo so dišali, šumeli, šli so od vretenc, zelo malo je bilo še medlih. Vlaga je bila med 77,1 % in 78,2 % glede na lokacijo, vsebnost alfa-kislin 8,1 % do 9,1 % v storžkih z 11 % vlago. Dolžina storžkov je bila 21,1 mm, masa 100 suhih storžkov 8,0 g do 10,7 g. Med poplavljenimi in nepoplavljenimi lokacijami ni bilo bistvene razlike. Konec avgusta je sorta dozorela tudi v Radljah. Storžki so bili zeleni, zaprti, debeli. Vlaga v storžkih je bila 79,2 %, vsebnost alfa-kislin 11,3 % v

storžkih z 11 % vlago, masa 100 suhih storžkov pa 8,3 g.

Sorta **Styrian gold** je na vzorčenih lokacijah prišla v tehnološko zrelost okrog 28. avgusta. Storžki so bili zaprti in so že imeli lep vonj, so se odbijali, že šumeli, šli so od vretenc. Vlaga je bila 77,2 %, vsebnost alfa-kislin 4,8 % v storžkih z 11 % vlago, masa 100 suhih storžkov 16,8 g, dolžina 32,9 mm. Sorta je tehnološko zrelost prešla okrog 8. septembra, torej je bila v tehnološki zrelosti okrog 10 dni.

Sorta **Bobek** je na vzorčenih lokacijah v Savinjski dolini prišla v tehnološko zrelost okrog 31. avgusta. Storžki so bili zeleni, so se odbijali, bili so zaprti, malo jih je bilo še medlih, šli so od vretenc, so dišali in šumeli, vendar pa so se zaradi izredno visokih temperatur v dneh pred tem storžki na vzorčenih lokacijah zelo drobili. Vlaga v storžkih je bila 77,2 %, vsebnost alfa-kislin 5,4 % v storžkih z 11 % vlago, masa 100 suhih storžkov 7,8 g, dolžina 19,9 mm.

Sorta **Styrian Wolf** je na vzorčenih lokacijah v Savinjski dolini prišla v tehnološko zrelost okrog 1. septembra. Storžki so bili zeleni, so se kar odbijali, bili so zaprti, malo jih je bilo še medlih, šli so od vretenc, so dišali in šumeli. Vlaga v storžkih je bila 73,3 % do 73,9 %, vsebnost alfa-kislin 12,9 % do 13,7 % v storžkih z 11 % vlago, masa 100 suhih storžkov 10,1 do 10,7 g, dolžina 16,9 mm. Sorta je tehnološko zrelost prešla okrog 13. do 16. septembra, torej je bila v tehnološki zrelosti okrog 12–15 dni.

Sorta **Celeia** je v Savinjski dolini prišla v tehnološko zrelost okrog 4. septembra. Vsebnost alfa-kislin v storžkih z 11% vlago je bila 3,9 do 4,5 %, masa 100 suhih storžkov 9,1 do 11,9 g glede na vzorčeno lokacijo, dolžina 21,2 mm. V Radljah je ta sorta prišla v tehnološko zrelost okrog 7. septembra. Vlaga v storžkih je bila sicer še 80,2 %, obenem so se nekateri storžki že nekoliko drobili. Masa 100 suhih storžkov se je ustalila pri 11,5 g, vsebnost alfa-kislin je bila 4,4 % do 5,7 % v storžkih z 11 % vlago.



Šempeter v Savinjski dolini (Foto: M. Žolnir)