



ŽLAHTNJENJE HMELJA

Program javne službe v hmeljarstvu: Strokovne naloge v proizvodnji kmetijskih rastlin za področje hmeljarstva

Končno poročilo za leto 2024

Naročnik:

Republika Slovenija, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano

Poročilo so pripravili:

dr. Andreja Čerenak
dr. Sebastjan Radišek
Monika Oset Luskar
Andreja Rojnik

Odgovorna nosilka:

dr. Andreja Čerenak

Direktor:

Bojan Cizej

Žalec, marec 2025

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	4
2	POROČILO O DELU	5
2.1	Oskrba nasadov hmelja posajenih s križanci hmelja	5
2.2	Selekcije križancev na biotske dejavnike	7
2.2.1	Selekcija na hmeljevo pepelovko (<i>Podosphaera macularis</i>)	7
2.2.2	Selekcija na hmeljevo peronosporo (<i>Pseudoperonospora humuli</i>)	8
2.2.3	Testiranje odpornosti križancev na verticilijsko uvelost hmelja	8
2.2.4	Testiranje občutljivosti sort hmelja na viroid razpokanosti skorje agrumov (ang. Citrus Bark Cracking Viroid (CBCVd))	9
2.2.5	Testiranje odpornosti novih sort hmelja na hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko v rastlinjaku z umetnimi okužbami	10
2.2.6	Testiranje odpornosti genotipov hmelja v poljskih razmerah na nizki opori	10
2.3	Vzgoja novih križancev hmelja	11
2.3.1	Vzgoja rastlinskega materiala	11
2.3.2	Določanje spola križancem na stopnji sejanchka	12
2.3.3	Vzgoja brezviroidnih rastlin dveh novih sort hmelja – 90A263 in 109B27	13
2.3.4	Ohranjanje izbranih križancev hmelja v tkivni kulturi	13
2.3.5	Križanja	14
2.4	Evalvacija križancev hmelja	14
2.4.1	Opazovanja ženskih in moških rastlin – odbira pozitivnih križancev	14
2.4.1.1	Evalvacija križancev v kolekcijskem nasadu P30	14
2.4.2	Standardne analize sort v pridelavi	15
2.4.3	Spremljanje skladiščne obstojnosti sort v preizkušanju	17
2.4.4	Določanje pivovarske vrednosti kandidatnih sort v pivovarnah izven IHPS	18
2.4.5	Določanje senzoričnih lastnosti kandidatnih sort na IHPS	18
2.4.6	Sofinanciranje določanja vrednosti za pridelavo in uporabo v postopku vpisa sort hmelja v slovensko sortno listo	20
2.4.7	Izobraževanje in izpopolnjevanje	21
3	DOLGOROČNI CILJI IN KAZALNIKI STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNJENJE HMELJA	23
3.1	Dolgoročni cilji strokovne naloge	23
3.2	Dolgoročni kazalniki strokovne naloge	23
4	LETNI CILJI IN KAZALNIKI STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNJENJE HMELJA	24
4.1	Letni cilji strokovne naloge	24
4.2	Letni kazalniki strokovne naloge	24
5	PRILOGE	25
5.1	Priloga 1: Seznam vzgoje sejanchkov (setev, odbira rastlin pri selekcijah na hmeljevo peronosporo in pepelasto plesen)	25
5.2	Priloga 2: Kombinacije križanj in število semen	28
5.3	Priloga 3: Kemijske analize križancev hmelja z opisom arome suhih storžkov hmelja	31
5.4	Priloga 4: Vsebnost alfa- in beta-kislin, ksantohumola izbranih križancev hmelja	37
5.5	Priloga 5: Rezultati analize eteričnega olja izbranih križancev: vsebnost najpomembnejših komponent (v rel. %) in količina	38
5.6	Priloga 6: Odbrani križanci pri katerih smo izvedli samo organoleptično oceno arome	39
5.7	Priloga 7: Osnovni rezultati kemijske karakterizacije hmelja	48

KAZALO SLIK

Slika 1: Nasad moških rastlin na Plevnem	7
Slika 2: Sejančki - posejani ločeno glede na oznako družine.....	12
Slika 3: Presajeni sejančki - na rdečih etiketah za vboj v lončke je vodena sledljivost rastlin	12
Slika 4: Dr. Andreja Čerenak predava na tehnološkem sestanku hmeljarjev	21
Slika 5: Avditorij seje Ekonomske komisije Mednarodne hmeljarske zveze	21
Slika 6: Slika prosojnice z navedbo povečanja števila sort	22
Slika 7: Predstavniki IHPS s slovenskimi hmeljarji	22

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Izvedeni agrotehnični ukrepi v hmeljiščih SN2 in SN6	6
Preglednica 2: Rezultati testiranja odpornosti križancev na verticilijsko uvelost hmelja na Raziskovalni postaji IHPS v letu 2024	9
Preglednica 3: Splošne vizualne ocene prisotnosti posameznih bolezni v nasadu nizke žičnice IHPS v letu 2024	11
Preglednica 4: Prenos meristemov iz brstov v septembru za sorti 90A263 in 109B27: število/režim gojenja in stanje 7. 1. 2025	13
Preglednica 5: Prenos meristemov iz brstov v oktobru za sorti 90A263 in 109B27: število/režim gojenja	13
Preglednica 6: Količina pridelka posameznega vzorca: povprečen pridelek preračunan na vsebnost vlage v storžkih 11%	15
Preglednica 7: Vsebnost alfa- in beta-kislin, ksantohumola ter količina eteričnih olj slovenskih sort hmelja v pridelavi.....	16
Preglednica 8: Rezultati analize sestave eteričnega olja sort hmelja v 2024 z navedenimi vrednostmi izbranih spojin (v % celokupnega eteričnega olja)	17
Preglednica 9: Vrednosti HSI in vsebnosti alfa-kislin v hmeljnih genotipih ob obiranju	18
Preglednica 10: Vsebnost alfa-kislin in odmerki hmelja	19
Preglednica 11: Osnovni pivovarski parametri	20
Preglednica 12: Sestava hlapnega dela arome določena z GC-MS	20
Preglednica 13: Sestava hlapnega dela arome določena z GC-MS	20

1 UVOD

Javno službo v hmeljarstvu, kamor sodi tudi strokovna naloga Žlahtnjenje hmelja, opredeljuje sledeča veljavna zakonodaja:

- Zakon o kmetijstvu (UL RS, št. 45/08, 57/12, 90/12 – ZdZPVHVVR in 26/14 [32/15](#), [27/17](#) in [22/18](#))
- Uredba o ureditvi trga s hmeljem (UL RS, št. 20/09, [60/10](#), [88/11](#) in [50/15](#))
- Pravilnik o nalogah, pogojih in cenah storitev opravljanja javne službe v hmeljarstvu (UL RS, št. 41/21)

V letu 2024 smo v skladu s potrjenim programom Žlahtnjenje hmelja s strani sofinancerjev – hmeljarjev in naročnika MKGP, opravili vso predvideno delo. Opravili smo setev več družin križancev v sredini marca, izvedli smo določanje spola z molekulskimi markerji ter tako pripravili več tisoč rastlin za sajenje v mesecu aprilu. V rastlinjaku smo izvedli selekcije na boleznih (hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko), ter vzorčenje odbranih sejančkov za določanje spola za sajenje križancev v sezoni 2025. V nasadu SN2 smo za namen nadaljnje odbire v kolekcijah nabrali večje število križancev. Del nasada, kjer so bili triletni križanci smo izorali in pripravili za sajenje serije križancev sezone 2023, izvedeno v sredini aprila. V ostalih nasadih, kjer izvajamo program smo v skladu s tehnologijo pridelave hmelja tekom sezone izvedli vsa predvidena dela. V nasadih smo izvedli odbiro rastlin in izvedli kemijske analize križancev. Opravili smo senzoriko odbranih križancev z iskanjem najbolj intenzivnih hmeljskih in sadno-cvetličnih not. V pozno jesenskem obdobju smo križancem po izvedenih selekcijah na hmeljevo pepelovko in hmeljevo peronosporo, očistili nadzemne dele rastlin in jih pripravili na dormanco, v tem obdobju smo tudi pričeli z določanjem spola vzgojenih križancev v 2024 ter očistili in primerno shranili pridobljeno seme iz križanj. Skozi vso leto smo ohranjali genotipe v tkivni kulturi, prav tako smo izvajali vse ustalone agrotehnične ukrepe v hmeljiščih, kjer oskrbujemo križance in kolekcije križancev.

V poročilu predstavljamo zbrane končne rezultate več metodološko zaključenih delovnih postopkov, vezanih na leto 2024. Z delom smo sledili kratkoročnim in dolgoročnim ciljem strokovne naloge.

2 POROČILO O DELU

2.1 Oskrba nasadov hmelja posajenih s križanci hmelja

V sezoni 2024 smo v skladu z ustaljeno agrotehniko in internimi protokoli izvedli vsa agrotehnična dela kot so navedeni v preglednici 1. Oskrbovali smo obstoječe kolekcije in križance, posajene v 2021 na SN-2 (2,64 ha), 1,28 ha tretjeletnega nasada na SN-6 ter 0,86 ha nasada drugoletnih križancev in kolekcije na SN-11. Skupaj s svetovnim sortimentom in robnimi vrstami zajemajo površine 4,59 ha hmeljišč in z upoštevanjem sortnih poskusov, ki so del druge strokovne naloge, smo obdelali 5,76 ha.

Za namen sajenja 0,93 ha ženskih križancev hmelja (približno 3000 rastlin) na SN-2 smo predhodno nabirali sadike odbranih križancev in nato izorali ostanek križancev posajenih 2021. Na navedeno površino smo v drugi polovici aprila posadili 2820 ženskih rastlin, in 88 križancev, posajenih v P5 kolekciji, 6 križancev v P3 in 4 v P1 (98 križancev v kolekcijski nasad s posajenimi 5 rastlinami posameznega genotipa (+ kontrolne sorte), skupno 515 rastlin).

V nasadu moških rastlin na Plevnem smo z namenom induciranja zgodnejšega cvetenja opravili rez rastlin v zgodnejšem terminu. Opravili smo tudi osnovno obdelavo tal za namen sajenja ter izvedli sajenje 160 novih odbranih moških genotipov.

Zaradi čimbolj kvalitetne priprave zemljišča za namen sajenja križancev hmelja na SN-6 (0,91 ha) v letu 2025 smo že v novembru izvedli nabiranje sadik odbranih križancev v sezoni 2024 in nato ostanek križancev posajenih 2022 izorali. Hmeljišče smo preorali in tako pripravili praho. 129 sadik nabranih genotipov smo očistili in razkužili ter shranili v hladilnico.

Preglednica 1: Izvedeni agrotehnični ukrepi v hmeljiščih SN2 in SN6

Datum	Opis dela
16. 1. 2024	Gnojenje 300 kg kalijeve sol/ha
20. 2. 2024	Oranje
6. 4. 2024	Kultiviranje in odoravanje
8. 4. 2024	Rez nasada
11. 4. 2024	Pobiranje obrezlin
21. 4. 2024	Napeljava vodil
9. – 10. 5. 2024	Navijanje poganjkov
10. 5. 2024	Zalivanje Aliette 5,0 kg/ha
16. 5. 2024	Gnojenje 300 kg G _E O ₂ /ha
19. 5. 2024	Navijanje poganjkov
20. 5. 2024	Gnojenje, 250 kg KAN/ha
20. 5. 2024	Škropljenje z Aliette Flash
21. 5. 2024	Kultiviranje
6. 6. 2024	Osipavanje
10. 6. 2024	Kultiviranje, osipavanje
20. 6. 2024	Škropljenje z Aliette Flash
25. 6. 2024	Gnojenje, 250 kg KAN/ha
26. 6. 2024	Kultiviranje
28. 6. 2024	Škropljenje z Movento SC 100, Leponox plus , Fructol, Folpan 80 WDG
03. 07. 2024	Kultiviranje (prvoletnik)
11. 07. 2027	Kultiviranje
16. 07. 2024	Setev podorine
18. 07. 2024	Škropljenje z Verimec, Leponox plus , Zafra AZT 250 SC
18. 07. 2024	Foliarno gnojenje - Fructol
26. 07. 2024	Škropljenje z Vivando, Karthe Zeon 5 SC, Cuprablau Z 35 WP, Leponox plus, Folpan 80 WDG + Siltac
06. 08. 2024	Škropljenje z Revus , Agree WG + močilo Siltac
19. 08. 2024	Mulčenje
20.8. -10.9. 2024	Vzorčenja odbranih rastlin
11. 09. 2024	Obiranje
25. 09. 2024	Gnojenje GeO ₂ (izboljševanje strukture tal)
26. 11.-3. 12. 2024	Izkop sadik (SN6)
6. 12. 2024	Podrahlavanje - premena SN6



Slika 1: Nasad moških rastlin na Plevnem

2.2 Selekcije križancev na biotske dejavnike

2.2.1 Selekcija na hmeljevo pepelovko (*Podosphaera macularis*)

V sredini meseca marca smo v rastni komori pričeli z inkubiranjem inokulatorskih rastlin na pepelovko občutljivih sort Styrian Cardinal, 31B26 in Celeia. Inokulatorske rastline smo v jesenskem času okužili z mešanico 2 izolatov, ki smo jih izolirali na območju Žalca. Na ta način smo omogočili ohranjanje pepelovke preko zime v obliki okuženih brstov. Na inokulatorskih rastlinah smo pepelasto plesen močno namnožili, nato pa smo kolonizirane liste uporabili za pripravo inokula s katerim smo poškropili sejančke. Suspenzijo spor smo s Thoma števno komoro umerili na koncentracijo 5×10^4 spor/ml. Prvo inokulacijo smo izvedli 3. 4. 2024. Prva bolezenska znamenja so se pojavila 6 dni po okuževanju, odbiro in ocenjevanje družin pa smo pričeli izvajati 14 dni po inokulaciji.



Slika 2: Občutljiva križanca na hmeljevo pepelovko

V sredini septembra smo pričeli s pripravo inokulatorskih rastlin (IR) na katerih v času dormance ohranjamo hmeljevo pepelovko za namen okuževanja sejančkov v naslednjem letu. Pri tem smo IR v izolirani celici rastlinjaka umetno okužili z dvema izolatoma iz območja Žalca (IHPS) in enim iz območja Slovenj Gradca. Okuževanje smo izvedli na sortah Bobek, 31B26 in Styrian Cardinal, s

suspenzijo (50.000 konidijev/ml), ki smo jo v kapljicah nanесли na mlade liste. Inokulirane rastline smo vzdrževali v rastlinjaku, da se je na njih dobro razvila plesniva prevleka, pozno jeseni pa smo jih pripravili na dormanco in jih namestili v zaščiteno prostor meteorološkega vrta na IHPS.

2.2.2 Selekcija na hmeljevo peronosporo (*Pseudoperonospora humuli*)

V času izvajanja selekcije hmeljeve pepelovke, so se na rastlinah pričeli pojavljati tudi simptomi hmeljeve peronospore. Viri inokula so bile okužene rastline iz preteklega leta, ki so se vzdrževale v neposredni bližini sejančkov, ter najverjetneje tudi naravni inokulum v obliki spor, ki so pri zračenju pripele v rastlinjak. Bolezen se je zaradi visoke vlage zelo dobro širila med sejančki, zato ni bilo potrebno izvesti dodatnega okuževanja. V prvi polovici maja smo tako izvedli izločanje »kuštravih« rastlin in ocenjevanje družin.

2.2.3 Testiranje odpornosti križancev na verticilijsko uvelost hmelja

V marcu smo rastline izbranih genotipov vključenih v testiranje prenesli na Raziskovalno postajo, jih presadili v nov substrat, ustrezno označili in poškropili s fungicidi. V primeru 20 genotipov iz družine Wye Target x 2/1 smo izvedli podobne ukrepe, le da so rastline ostale na IHPS in so bile inokulirane v izoliranih celicah starega rastlinjaka pod ustreznim fitosanitarnim režimom. Tako smo v sredini aprila izvedli inokulacijo 20 genotipov družine Wye Target x 2/1 in petih kontrolnih genotipov: Wye Target, 2/1, Wye Challenger, Fuggle in Celeia. Inokulacija je potekala na 1 letnih ukoreninjenih sadikah (12 rastlin/genotip). Kot vir okužbe smo v laboratorijskih pogojih pripravili inokulum sestavljen iz visoko virulentnih izolatov glive *V. nonalfalfae* (patotip PG2), ki smo jih predhodno namnožili v tekočem gojišču. Po okuževanju smo rastline vzgajali na nizki opori (trstika; 0.5m) v skladu z dobro agronomsko prakso. Pojav prvih bolezenskih znamenj smo zaznali štiri tedne po inokulaciji na kontrolnem genotipu Celeia, medtem ko smo pri ostalih genotipih zaznali pojav simptomov konec maja in v juniju. Večina genotipov je izrazila le blažji nivo obolenj, zato smo poskus nadaljevali in rastline izpostavili sušnemu stresu z namenom indukcije izrazitejših bolezenskih znamenj. Vse podatke o ocenjevanjih smo ustrezno evidentirali in so dostopni v elektronski obliki.

V okviru testiranja na Raziskovalni postaji za varstvo rastlin IHPS smo umetno okužili 16 genotipov hmelja. Prva bolezenska znamenja smo zaznali v sredini junija (4 tedne) po okužbi na referenčnih sortah Celeia, Fuggle in Wye Challenger. Razvoj bolezenskih znamenj smo spremljali do avgusta, ko smo izvedli še oceno notranjega tkiva in reizolacijo. Na osnovi dobljenih ocen smo genotipe razvrstili v ustrezne odpornostne razrede (Preglednica 2).

Preglednica 2: Rezultati testiranja odpornosti križancev na verticilijsko uvelost hmelja na Raziskovalni postaji IHPS v letu 2024

Genotip/sorta	Ocena: Listje	Ocena: Ksilem (steblo/korenina)	Reizol.	Odpornost	Opombe
34/90	2	1/1	+	Srednja odpornost	
22/136	3	2/1	+	Občutljivost	
6/293	1	1/0	+	Odpornost	
179/16	1	1/1	+	Odpornost	h. pepelovka
306/186	2	1/1	+	Srednja odpornost	h. pepelovka
2/53	2	2/0	+	Srednja odpornost	
13/228	4	2/2	+	Visoka občutljivost	
No3-38m	2	2/1	+	Srednja odpornost	
11-157	2	2/1	+	Srednja odpornost	
23/182	1	1/1	+	Odpornost	
14/34	4	2/2	+	Visoka občutljivost	
343/171	2	1/1	+	Srednja odpornost	
25/149	4	2/2	+	Visoka občutljivost	
5/36	1	1/1	+	Odpornost	
9/172	2	1/1	+	Srednja odpornost	
207/251	1	1/1	+	Odpornost	
WC	2	2/1	+	Srednja odpornost	
FUG	3	2/2	+	Občutljivost	
CEL	5	2/2	+	Visoka občutljivost	
WT	1	1/0	+	Odpornost	

Odpornostni razredi genotipov glede na vizualna ocenjevanja rastlin:

0-1 Odpornost (R)

<1-2 Srednja odpornost (MR)

<2-3 Občutljivost (S)

<3-5 Visoka občutljivost (HS)

2.2.4 Testiranje občutljivosti sort hmelja na viroid razpokanosti skorje agrumov (ang. Citrus Bark Cracking Viroid (CBCVd))

Testiranje se izvaja na Raziskovalni postaji IHPS za varstvo rastlin v Migojnicah, ki je prostorsko ločena od hmeljišč in ostalih objektov IHPS z ustreznim fitosanitarnim režimom dela omejenih na zaposlene Diagnostičnega laboratorija za varstvo rastlin. V letu 2024 smo nadaljevali s testiranjem občutljivosti 3 genotipov 236/204, 71/199, 94/227, ter pričeli z okuževanjem 7 genotipov (2/242, 11/157, 13/228, 14/34, 22/136, 23/182 in 25/149). Rastline smo vseskozi oskrbovali v skladu z dobro agronomsko prakso ter izvedli skupno 2 inokulaciji na osnovi CBCVd okuženega soka. Prva bolezenska znamenja smo opazili v mesecu juliju in sicer na rastlinah, ki so bile potrjeno okužene v letu 2023. Med genotipi pri kateri smo opazili tipična znamenja za razvoj hude viroidne zakrnelosti hmelja sta 236/204 in 94/227. V primeru 71/199, kljub ponovnim inokulacijam nismo uspeli potrditi okužbe, zato bo v prihodnje potrebno ta genotip izpostaviti drugačnim načinom okužbe, ki temelji na cepljenju z donorsko rastlino. V skupini 7 genotipov, ki smo jih letos pričeli okuževati smo okužbe s CBCVd v fazi pred dormanco potrdili pri genotipih 22/136 in 25/149.

2.2.5 Testiranje odpornosti novih sort hmelja na hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko v rastlinjaku z umetnimi okužbami

Testiranja na hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko smo izvedli v rastlinjaku hkrati ob inokulacijah, ki so potekale z namenom selekcije sejančkov. Najvišjo stopnjo občutljivosti na hmeljevo pepelovko smo zaznali pri 31B26, 94/227 in 284/84, srednje intenzivne okužbe pa je izrazil genotip 167/107 ter sorte 109B27, Styrian Eagle, S. Eureka, Dana in Bobek. V primeru hmeljeve peronospore smo visok delež okužb zaznali pri: 94/227 in 284/84 ter pri sortah Styrian Wolf, Styrian Gold in 109B/27.

Za izvajanje opazovanj v prihodnjem letu smo pozno jeseni izbrane sorte in sorte v preizkušanju pripravili na dormanco.

2.2.6 Testiranje odpornosti genotipov hmelja v poljskih razmerah na nizki opori

V začetku meseca maja smo pričeli z ocenjevanji pojava primarne okužbe hmeljeve peronospore. Na večini genotipov smo opazili množičen pojav kuštravih poganjkov, po obsegu pa so izstopali genotipi 50/84, 284/81 in 94/227. Po ocenjevanjih smo nasad sanirali z uporabo pripravka na osnovi Al-fosetil. Nadaljnja opazovanja smo izvajali v obdobju od julija do začetka septembra. V tem obdobju smo redno vzdrževali nasad z izvajanjem kultiviranja in gnojenja, medtem ko nadaljnjih škropljenj s fungicidi nismo izvajali. Pojav škodljivcev smo nadzirali izključno s predatorji in nismo uporabljali akaricidov in insekticidov. V času obiranja (začetek septembra) smo izvedli vzorčenje storžkov na katerih smo v laboratoriju ocenjevali pojav bolezni s skalo od 0-4 (0 = brez okužbe, 1 = do 1 %, 2 = 1-5 %, 3 = 5-20 %, 4 = nad 20 %). Na storžkih smo večinoma zaznali okužbe hmeljeve peronospore, medtem ko je bil pojav pepelaste plesni in ostalih bolezni zanemarljiv. Glede na ocenjevanja smo najnižji delež okužb storžkov zaznali na naslednjih genotipih: 276/69, 71/199, 50/84 in 94/227. Pojav škodljivcev je bil nizek in brez posebnosti.

Preglednica 3: Splošne vizualne ocene prisotnosti posameznih bolezni v nasadu nizke žičnice IHPS v letu 2024

Sorta/genotip	Hmeljeva peronospora - št. kuštravcev na 30 rastlinah	Pojav bolezni na storžkih (Townsend-Heuberger indeks obolelosti) - hmeljeva peronospora	Pojav bolezni na storžkih (Townsend-Heuberger indeks obolelosti) - hmeljeva pepelovka
276/69	3	5,00	0
167/107	11	15,00	0
301/26	1	12,50	0
236/204	2	35,00	0
71/199	8	1,67	0
50/84	45	1,67	0
284/81	81	11,67	0
219/57	2	14,17	0
108/157	18	10,00	0
249/20	1	25,00	0
94/227	40	6,67	0
208/262	5	19,17	0
Styrian Wolf	63	23,33	0
Aurora	2	9,17	0
Styrian Eureka	2	12,50	0
Savinjski golding	21	15,00	0
Celeia	6	14,17	0
Styrian Gold	11	10,83	0

2.3 Vzgoja novih križancev hmelja

2.3.1 Vzgoja rastlinskega materiala

T. i. matične rastline 20 križancev ter 4 kontrolnih sort za izvajanje selekcije na verticilijsko uvelost hmelja v letu 2025 smo v zgodnem pomladanskem terminu presadili in jih redno oskrbovali. Prvo razmnoževanje za namen vzgoje 15 rastlin vsakega genotipa je bilo izvedeno ob primernem razvoju rastlin v aprilu in maju.

V začetku aprila smo posejali semena 96 družin križanj (cca 30.000 semen). Sejančki so lepo vzklili, bili presajeni (cca. 7800 sejancev) in izpostavljeni umetni selekciji s hmeljevo pepelovko in hmeljevo peronosporo. Sejance - 3500 rastlin, ki so ostali po selekcijah na bolezni smo presadili v večje lončke, jih redno oskrbovali ter v skladu s protokolom izvajali varstvo pred škodljivci. Seznam vzgoje sejancev je predstavljen v prilogi 1.



Slika 2: Sejančki - posejani ločeno glede na oznako družine



Slika 3: Presajeni sejančki - na rdečih etiketah za vboj v lončke je vodena sledljivost rastlin

Za pripravo sadilnega materiala izbranih križancev za izvedbo selekcij na hmeljevo uvelost in CBCVd v prihodnjem letu smo iz kolekcijskih nasadov prenesli v rastlinjak 11 križancev, ki smo jih predhodno testirali na morebitno prisotnost CBCVd. Vsi prineseni vzorci so bili prosti omenjenega viroida, zato smo izvedli razmnoževanje. Preostale genotipe smo imeli v plastenjaku že iz predhodnih let zato testiranje na CBCVd ni bilo potrebno. Vse potaknjence smo konec junija presadili v večje lonce ter jih ustrezno oskrbovali. Skupno je po evidencah dela 2030 rastlin.

Ves rastlinski material - sejance 96 družin križanj - 3500 rastlin, ki so ostali po selekcijah, ter ostale različne genotipe/sorte za poskuse, ki smo jih tekom rastne sezone redno oskrbovali ter v skladu s protokolom izvajali varstvo pred škodljivci smo v novembru očistili - odstranili nadzemne poganjke in ga tako pripravili na dormanco.

2.3.2 Določanje spola križancem na stopnji sejančka

Določanje spola na molekularnem nivoju smo v spomladanskem terminu zaključili na populaciji, ki je bila v aprilu 2024 tudi posajena na njivo. Z vzorčenjem listov sejančkov iz te sezone za določitev spola rastlin jeseni 2024/2025, smo po izvedeni selekciji na boleznih, pričeli v juniju. Vzorce smo primerno hranili na -20°C. Izvajanje analiz pa je potekalo kontinuirano od oktobra dalje. Delo na programu je potekalo nemoteno.

2.3.3 Vzgoja brezviroidnih rastlin dveh novih sort hmelja – 90A263 in 109B27

Za vzgojo maternih rastlin sort 90A263 in 109B27 smo vzdrževali po 10 rastlin za izolacijo meristema in vzgojo brezviroidnih rastlin. Ker smo do sedaj imeli majhen izplen z vzgojo rastlin iz meristema vezano na eliminacijo viroida v pomladanskem času, smo vzgojo rastlin iz meristema izvedli pozno poletnem času. Pred izvedbo smo v avgustu izvedli testiranja na 7 virusov (HMV, ArMV, ApMV, TNV, CMV, PeAMV, CLRV) ter 3 viroide (HSVd, HLVd, CBCVd). Vse rastline so bile pričakovano proste virusov in virioda HSVd ter CBCVd. V prvi dekadi septembra smo v razmere *in vitro* izolirali meristeme obeh sort, teh jih dali na posebno gojišče ter na dva režima gojenja: hladno terapijo (gojenje v posebni komori) in standardni pogoji gojenja. Stanje je predstavljeno v preglednici 4.

Preglednica 4: Prenos meristemov iz brstov v septembru za sorti 90A263 in 109B27: število/režim gojenja in stanje 7. 1. 2025

Sorta	Standardni režim gojenja (24°C)		Hladna terapija (5°C)	
	Število prenesenih meristemov	Število viabilnih meristemov (7.1.2025)	Število prenesenih meristemov	Število viabilnih meristemov (7.1.2025)
90A263	32	15	32	6
109B27	27	12	27	3

Z delom smo nadaljevali in v oktobru dodatno izolirali še 23 meristemov sorte 109B27 in 31 meristemov sorte 90A263, ki smo jih prav tako gojili v dveh temperaturnih režimih. V novembru smo del meristemov prestavili iz hladne terapije na standardni režim gojenja. Stanje na dan 7. 1. 2025 je zapisano v preglednici 5. Skupno imamo 34 viabilnih meristemov za sorto 90A236 in 24 viabilnih meristemov za sorto 109B27, ki smo jih prestavili na gojišče za rast.

Preglednica 5: Prenos meristemov iz brstov v oktobru za sorti 90A263 in 109B27: število/režim gojenja

Sorta	Standardni režim gojenja (24°C)		Hladna terapija (5°C) -> Standardni režim gojenja (24°C)		Hladna terapija (5°C)	
	Število prenesenih meristemov	Število viabilnih meristemov (7.1.2025)	Število prenesenih meristemov	Število viabilnih meristemov (7.1.2025)	Število prenesenih meristemov	Število viabilnih meristemov (7.1.2025)
90A263	15	10	8	3	8	0
109B27	12	4	6	5	5	0

Prav tako smo opravili 4 teste na HLVd v dveh časovnih obdobjih pri 4 rastlinah 90A263, ki so bile do sedaj brezviroidne, kar smo s testom še dodatno potrdili.

2.3.4 Ohranjanje izbranih križancev hmelja v tkivni kulturi

V letu 2020 smo izbrane tuje sorte in križance hmelja po opravljenih testih določanja CBCVd, ki so bili vsi negativni, prenesli v tkivne kulture. Trenutno imamo v naši zbirki v tkivnih kulturah 64 genotipov, saj so vse sorte bile posajene v hmeljišče in so razmnožene tudi v rastlinjaku. Trenutno imamo v rastni komori genotipe z oznakami 21426, 21436, 284/113, 63012, A8/5, 85/208, 305/27, 126/120, 55/127, 195/122, 21340, 54/203, No32/68/27, 306/104, 142/70, JAR 2/32, 92P2/4, 92F10/193, 313/116, 31B26-1, 61/171, 318/110, 31/26-15, 31B26, 54/79, 239/29, 352/128, 283/140, 295/70, 163/75, 71/199, 248/28, 50/84, 249/75, 90/201, 31/26-30, R40, No3-38, 188/105,

31/26, 219/57, 31/26-84, 81/54, 31/26-87, R26, 63012, 54/203, 306/104, 142/70, 284/81, 90A263, 310/77, A2/132, 326/159, 330/96, 167/107, 185/216, 317/69, 207/251, 314/120, 301/26, 40/39, 276/69, 249/20, 236/204, 108/157, 208/262, 286/116, 94/227, 333/79.

Po pregledu podatkov izbranih genotipov in vitro in ohranjanja in situ smo se odločili, da se nabor genotipov v in vitro zmanjša. Tako smo v letu 2024 nadaljevali z ohranjanjem skupno 29 različnih genotipov, pomembnejših križancev in divjih hmeljev v tkivni kulturi.

2.3.5 Križanja

Program križanj, ki temelji na osnovi večletnih podatkov in vključuje nove križance ženskega in moškega spola, s čimer lahko pričakujemo še bolj edinstvene potomce v žlahtnjenju hmelja, je v sezoni 2024 obsegal 117 kombinacij med 44 izbranimi ženskimi rastlinami ter 53 moškimi rastlinami. Glavnino križanj, ki smo jih začeli izvajati že ob koncu meseca junija pa je bilo opravljenih v juliju. Prav tako smo v nasadu moških rastlin aktivno nabirali pelod izbranih moških rastlin (55 rastlin) za križanja določenih kombinacij že v letošnji sezoni, oziroma za hranjenje genetskega poola za nadaljnje sezone.

V jesenskem terminu smo očistili seme vseh družin križanj in seme primerno shranili. Podatki o kombinacijah križanj in številu pridobljenih semen so predstavljeni v prilogi 2.

2.4 Evalvacija križancev hmelja

2.4.1 Opazovanja ženskih in moških rastlin – odbira pozitivnih križancev

V sezoni smo do izvedbe vrednotenja v nasadih z žlahtniteljskim materialom tedensko spremljali rast in razvoj dvo- in triletnih križancev hmelja. V maju smo bili zlasti pozorni na pojav poganjkov, ki zaradi okužbe s hmeljevo peronosporo deformirano zrastejo. Glede na to smo pred osipanjem rastlin označili rastline v kolekcijskih nasadih. Najbolj občutljive rastline smo ustrezno uničili. V juniju, ko so križanci že začeli tvoriti cvetne nastavke, smo naredili popise kolekcijskih nasadov in nasada P30. Zlasti avgusta smo večkrat tedensko opravili ogled nasada in popisovali najbolj zanimive rastline. Osredotočeni smo bili na količino pridelka, pojav bolezni, obliko in zraščenost storžkov in njihovo aromo. Zlasti pri aromi smo bili zelo pozorni na njeno intenziteto in zaznavanje drugačnih, ne hmeljskih arom. V nasadu smo tudi popisali lastnosti posameznih družin križanj, kar nam bo vodilo za izbor starševskih komponent v nadaljnjih križanjih. Podrobneje smo popisali 554 rastlin, katere smo vzorčili za kemijske analize. Pred končno določitvijo o izvedbi analiz za posamezno odbrano rastlino vzorec tudi senzorično ocenimo, pri čemer izbiramo za natančnejšo presojo, ki bo izvedena v širšem krogu ocenjevalcev, najzanimivejše vključene v ocenjevanje. Rezultati analiz ter senzoričnih ocen so predstavljeni v prilogah 3 do 6 tega poročila.

2.4.1.1 Evalvacija križancev v kolekcijskem nasadu P30

V poskusnih nasadih je skupno posajenih 9 križancev in 4 standardne sorte, leto sajenja 2021 in 2022; isti genotip je posajen na 3x10 sadilnih mestih. Opazovanja v nasadih so temeljila na beleženju pojava fenofaz in morebitnih posebnosti. Poskus je zastavljen z namenom, da v mikro obsegu preverimo potencial pridelka za posamezen genotip glede na standardne sorte. Pred vrednotenjem smo opravili podrobnejši popis posameznih križancev. V preglednici 6 so predstavljeni rezultati vrednotenja pridelka (vrednotenje 3 x 10 rastlin preračunan na 11 % vlago).

Preglednica 6: Količina pridelka posameznega vzorca: povprečen pridelek preračunan na vsebnost vlage v storžkih 11%

Vzorec	Pridelek (kg)/ha
71/199	2584
236/204	1974
112/58	1774
208/262	1489
249/20	1284
301/26	2104
185/216	1845
219/57	1423
Aurora	1132
Celeia	1815
Styrian Wolf	2097

2.4.2 Standardne analize sort v pridelavi

V skladu s programom dela smo za primerjavo vpliva leta določili grenčice in količino ter sestavo eteričnega olja pri sortah, ki so v pridelavi.

Preglednica 7: Vsebnost alfa- in beta-kislin, ksantohumola ter količina eteričnih olj slovenskih sort hmelja v pridelavi

Sorta	Vsebnost alfa- in beta-kislin					Ksantohumol (% v SS)	Eterično olje (ml/100 g SS)
	Alfa-k. (% SS)	Beta-k. (% SS)	Co- humulon (% SS)	Co- lupulon (% SS)	Alfa k./beta k.		
Savinjski golding	2,3	2,3	0,7	1,2	1	0,2	0,64
Aurora	6,8	3,1	1,4	1,6	2,2	0,3	1,44
Celeia	2,3	2,1	0,6	1,2	1,1	0,1	1,25
Bobek	3,2	4	0,9	2	0,8	0,3	1,4
Dana	15,9	3,2	4,3	1,6	4,9	0,5	2,02
Styrian gold	3,3	3,8	1,2	2,4	0,9	0,2	0,98
Styrian Eureka	12,8	3,3	2,5	1,6	3,9	0,5	2,88
Styrian Eagle	17,7	3,7	2,8	1,4	4,8	0,4	2,51
Styrian Wolf	14,7	4,4	2,8	2,2	3,4	0,5	2,57
Sryrian Cardinal	12,9	3,7	4,4	2,2	3,5	0,4	3,01
Styrian Dragon	6,9	6,5	1,4	2,7	1,1	0,3	2,05
Styrian Fox	7	2,7	1,7	1,4	2,6	0,2	0,41
Styrian Kolibri	4,4	3,3	1	1,5	1,3	0,2	1,56
90A263	11	5,2	2,1	2,1	2,1	0,2	1,95
109B27	16,2	4,1	3,1	1,8	3,9	0,3	2,82
31B26	15	3,6	2,7	1,7	4,2	0,8	1,29

Preglednica 8: Rezultati analize sestave eteričnega olja sort hmelja v 2024 z navedenimi vrednostmi izbranih spojin (v % celokupnega eteričnega olja)

Sorta	razmerje H/C (humulen/ kariofilen)	humulen -108	mircen -30	kariofilen -104	farnesen -110	linalool -51
Savinjski golding	2,61	24,51	47,78	9,39	4,77	0,65
Aurora	2,76	17,49	53,34	6,34	5,48	0,93
Celeia	1,72	17,98	49,05	10,45	4,51	0,78
Bobek	2,45	12,73	64,42	5,20	4,20	1,18
Dana	2,23	19,00	50,82	8,52	6,57	0,67
Styrian gold	2,13	21,81	45,12	10,26	5,41	0,27
Styrian Eureka	2,83	19,79	53,58	6,98	0,09	0,91
Styrian Eagle	0,26	1,21	60,67	4,69	6,49	0,15
Styrian Wolf	2,13	7,27	70,04	3,42	4,80	0,22
Sryrian Cardinal	1,57	15,90	53,24	10,12	5,00	0,19
Styrian Dragon	1,88	15,44	59,24	8,23	0,08	0,87
Styrian Fox	2,53	24,36	39,98	9,63	0,22	0,55
Styrian Kolibri	2,27	14,64	36,72	6,46	29,37	0,49
90A263	1,85	18,82	54,74	10,16	0,75	0,43
109B27	1,81	16,43	42,76	9,06	16,56	0,10
31B26	1,56	21,30	41,32	13,68	0,33	0,04

2.4.3 Spremljanje skladiščne obstojnosti sort v preizkušanju

V letu 2024 smo po obiranju pričeli pridobivati prve podatke o skladiščni obstojnosti treh novih sort v preskušanju in sicer 50/84, 94/227 in 108/157. V ta namen smo pridobili vzorce, v katerih smo že določili izhodiščne vsebnosti alfa-kislin (KVH-TE) in vrednosti indeksa staranja hmelja (HSI). V spodnji tabeli so prikazani rezultati meritev, pri čemer so vsebnosti alfa-kislin preračunane na suho snov, saj smo v vzorcih določili tudi vlago. Iz vzorcev smo pripravili delne vzorce, ki jih bomo naslednjih 6 mesecev skladiščili pri temperaturi okolja in z dostopom zraka. S tem bomo simulirali dejanske okoljske razmere med skladiščenjem hmelja. Končne meritve bomo izvedli po preteku 6 mesecev (marec 2025) in potem določili skladiščno obstojnost genotipov.

Preglednica 9: Vrednosti HSI in vsebnosti alfa-kislin v hmeljnih genotipih ob obiranju

Genotip	HSI	Alfa-kisline (%)
94/227	0,24	15,2
50/84	0,28	11,9
108/157	0,26	12,7

2.4.4 Določanje pivovarske vrednosti kandidatnih sort v pivovarnah izven IHPS

V letu 2024 smo okrepili sodelovanje s pivovarno Carlsberg. Poslali smo jim nad 200 različnih vzorcev hmelja, ki so jih ovrednotili s hitrim pivovarskim testom. Izbranih 50 najboljših je v postopku nadaljnje ocenitve, rezultati bodo znani v letu 2025.

2.4.5 Določanje senzoričnih lastnosti kandidatnih sort na IHPS

V letu 2024 smo pričeli z določanjem senzoričnih lastnosti izbranih genotipov hmelja v povezavi z njihovim izražanjem v pivu. V ta namen smo zbrali pet sort hmelja Aurora, Styrian Wolf, 31B26, 90A263 in 109B27. Na teh vzorcih smo že izvedli kemijsko karakterizacijo z določitvijo vsebnosti in sestave eteričnih olj s plinsko kromatografijo, alfa- in beta-kislin s tekočinsko kromatografijo in vrednosti indeksa staranja hmelja. V prilogi 7 so podani osnovni rezultati kemijske karakterizacije hmelja.

V nadaljevanju leta smo iz izbranih sort pripravili piva v kombinaciji z različnimi načini hmeljenja in različnimi surovinami. Ta bomo potem kemijsko in senzorično okarakterizirali in s tem začeli graditi banko podatkov o senzoričnih lastnostih hmeljnih sort.

Pripravili smo piva v kombinaciji z različnimi načini hmeljenja in različnimi surovinami. Ta bomo v naslednjih dneh kemijsko in senzorično okarakterizirali in s tem začeli graditi banko podatkov o senzoričnih lastnostih hmeljnih sort.

Za nove sorte hmelja imamo dobro opisane njihove kemijske značilnosti, nimamo pa dobrega opisa njihove pivovarske vrednosti, ki je praktično uporabna v pivovarstvu. Za zanimive genotipe iz žlahtniteljskega programa je tako nujno pridobiti podatke o pričakovanih senzoričnih lastnostih v različnih tipih piv (lager, ale in njihove izpeljanke).

Senzorične lastnosti v pivu so odvisne tudi od drugih uporabljenih pivovarskih surovin (različni tipi sladov), časa in načina hmeljenja in od izbranega režima fermentacije. V tem delu naloge smo želeli preučiti vpliv različnih tehnoloških parametrov na končno izražanje arome in grenčice v pivu.

V izhodišču smo v izbranih sortah hmelja določili vsebnost in sestavo eteričnih olj in grenčičnih snovi s plinsko in tekočinsko kromatografijo.

Na osnovi tako pridobljenih podatkov smo izvedli poskusna varjenja piva z različnimi načini. Vsa varjenja smo izvedli v laboratorijskem merilu. Sladico smo pripravili iz ekstrakta slada proizvajalca Weyermann malting company, da je bila ta vedno uniformna in njena sestava ni bila odvisna od procesa drozganja. Za posamezne komponente eteričnega olja je znano, da glede na njihovo topnost težje ali lažje prehajajo v vodne sisteme kot je pivina ali pivo. Prehodnost je odvisna tudi od temperature hmeljenja. Istočasno pa čas hmeljenja vpliva tudi na njihove izgube zaradi izhlapevanja in termičnega razpadanja. Za pripravo sladice smo uporabili 170g ekstrakta/1L vode. Za izbrane sorte hmelja (Styrian Wolf, 31B26, 90A263, 109B27 in Aurora) smo izvedli poskusna varjenja, kjer je bila edina spremenljivka kontaktni čas med hmeljenjem in faza pivovarskega procesa, kjer se hmeljenje izvaja. Osnovne karakteristike uporabljenih hmeljev so podane v preglednici 10 spodaj. Tako smo preskusili klasično toplo hmeljenje, ki se izvaja med kuhanjem sladice pri času 60 in 10 min ter hmeljenje v obliki hladnega hmeljenja, ki smo ga izvedli med

zorenjem. Pri slednjem na dinamiko prestopa, poleg temperature, vpliva tudi prisotnost nastalega etanola, ki spremeni polarnost medija in s tem drugačno topnost posameznih spojin.

Preglednica 10: Vsebnost alfa-kislin in odmerki hmelja

Sorta	Vsebnost alfa-kislin (%)	Odmerek hmelja (g/L)
31B26	11,8	4,2
90A263	8,1	6,2
109B27	11,5	4,4
Styrian Wolf	11,3	4,4
Aurora	7,5	6,7

Za fermentacijo smo uporabili dve različni kvasovki (SafLager™ W-34/70, Fermentis, kvas zgornjega vrenja in Safale US-05, Fermentis, kvas spodnjega vrenja). Fermentacija je potekala 7 dni pri temperaturi 12-14 °C za spodnje vrenje in 21-23 °C za zgornje vrenje. Po končani fermentaciji in zorenju smo v vzorcih piv izvedli potrebno analitiko za karakterizacijo piva. S plinsko kromatografijo, sklopljeno z masno spektrometrijo (GC/MS) smo posneli kromatograme hlapnega dela arome, ki vpliva predvsem na vonj, s tekočinsko kromatografijo (HPLC) pa sestavo grenčičnih spojin v pivu, ki vplivajo na okus (alfa-kislina, izo-alfa-kislina). Na ta način smo pričeli s konstrukcijo banke podatkov, ki bo vsebovala aromatični in grenčični del in nam bo v prihodnje, z uporabo ustreznih statističnih metod, omogočala tudi napovedovanje lastnosti hmeljnih genotipov že pred samo izvedbo poskusnih varjenj.

Izvedli smo tudi osnovne pivovarske analize določanja alkohola, ekstrakta, prevrelosti, in grenčico.

Istočasno smo z usposobljenimi panelom (7 panelistov, 3 moški in 4 ženske, v starosti od 28 do 54 let) vse vzorce senzorično ocenili.

V letošnjem letu smo preskusili 5 različnih genotipov in z vsakim pripravili 6 različnih piv:

- toplo hmeljenje 60 min, kvas spodnjega vrenja,
- toplo hmeljenje 10 min, kvas spodnjega vrenja,
- toplo hmeljenje 60 min, kvas zgornjega vrenja,
- toplo hmeljenje 10 min, kvas zgornjega vrenja,
- hladno hmeljenje, kvas spodnjega vrenja,
- hladno hmeljenje, kvas zgornjega vrenja.

Na osnovi izmerjenih in ocenjenih parametrov smo pričeli s konstrukcijo banke podatkov, ki jo bomo letno nadgrajevali z novimi genotipi hmelja domačega in tujega izvora. Tako skonstruirana banka podatkov nam bo v prihodnje omogočala statistično obdelavo in iskanje podobnosti med različnimi sortami z oziroma na njihovo pivovarsko izražanje glede na način uporabe.

V nadaljevanju so predstavljene preglednice, ki smo jih začeli sestavljati v okolju Excel. Zaradi velikosti podatkov predstavljamo samo preglednice za varianto toplega hmeljenja 60 min in uporabo kvasa spodnjega vrenja.

Preglednica 11: Osnovni pivovarski parametri

Sorta	Ekstrakt %	Alkohol vol%	Prevrelost %	Alfa kisline v pivu ut. %	Izo-alfa kisline mg/L	Grenčica BU
31B26	13,15	5,64	81,5	5,43	58,25	60,2
90A263	13,29	5,84	81,9	12,49	66,18	53,4
109B27	13,38	5,82	81	10,24	69,19	68,9
Styrian Wolf	13,47	5,68	80,7	14,24	67,36	61,5
Aurora	13,6	5,96	81,5	9,49	62,71	57,5

Preglednica 12: Sestava hlapnega dela arome določena z GC-MS

Sorta	Izobutil izobutirat	Mircen	Linalol	Citronello l	Geraniol	Beta-kariofilen	Alfa-humulen
31B26	6,82	2,25	217,91	50,72	8,11	0,38	0,42
90A263	6,28	3,08	116,20	134,42	19,71	0,11	0,08
109B27	8,82	2,71	65,81	71,23	8,95	0,10	0,13
Styrian Wolf	7,84	3,05	244,92	39,21	7,22	0,03	0,01
Aurora	7,31	17,77	417,31	61,48	11,64	0,65	2,64

Preglednica 13: Sestava hlapnega dela arome določena z GC-MS

Sorta	Aroma intenzivnost	Opis	Grenčica intenzivnost	Opis
31B26	3	zeleno jabolko	2	
90A263	2		2	
109B27	3		2	
Styrian Wolf	3	sadna	2,5	
AURORA	4	rdeče jabolko	2,5	

2.4.6 Sofinanciranje določanja vrednosti za pridelavo in uporabo v postopku vpisa sort hmelja v slovensko sortno listo

IHPS je kot prijavitelj sort hmelja v preizkušanju dolžan sofinancirati izvajanje poskusov določanja vrednosti za pridelavo in uporabo, ki se izvaja po Metodi preizkušanja vrednosti sorte za pridelavo in uporabo (VPU) – Hmelj (*Humulus lupulus* L.), (UVHVVR-VPU/1/3 z dne 1. 2. 2022). Delež sofinanciranja znaša stroške analiz in dela v sorazmernem deležu števila sort v preizkušanju glede na število standardnih sort. Poskusni nasadi na treh lokacijah 5 sort v preizkušanju in sicer 50/84, 94/227, 108/157, 167/107 in 284/81 ter standardnih sort Aurora, Savinjski golding in Dana so v 2024 tretjeletni. Izvajali smo kvalitativno in kvantitativno vrednotenje pridelka ter spremljali ostale pomembne lastnosti sort v preizkušanju.

Pri omenjeni nalogi smo izvedli vso predvideno vrednotenje pridelka in s tem izvedbo analiz. Rezultati so predstavljeni v poročilih za vsako sorto v preizkušanju ločeno, ter posredovani naročniku UVHVVR (Uprava).

2.4.7 Izobraževanje in izpopolnjevanje

Na Seminarju o hmeljarstvu smo navzočim hmeljarjem in trgovcem s hmeljem podali rezultate dela preteklih let in jim predstavili program dela za leto 2024.

Delo na programu smo predstavili aktualnosti na tehnoloških sestanku za hmeljarje ter na sestankih, organiziranih s strani MKGP. O delu smo poročali na sestanku Odbora za hmeljarstvo pri IHPS.



Slika 4: Dr. Andreja Čerenak predava na tehnološkem sestanku hmeljarjev

Vodja strokovne naloge dr. Andreja Čerenak s sod. je pripravila strokovni članek z naslovom Program žlahtnjenja v letu 2024 in cilji v bodoče, ki je bil objavljen v decembrski številki reviji Hmeljar.

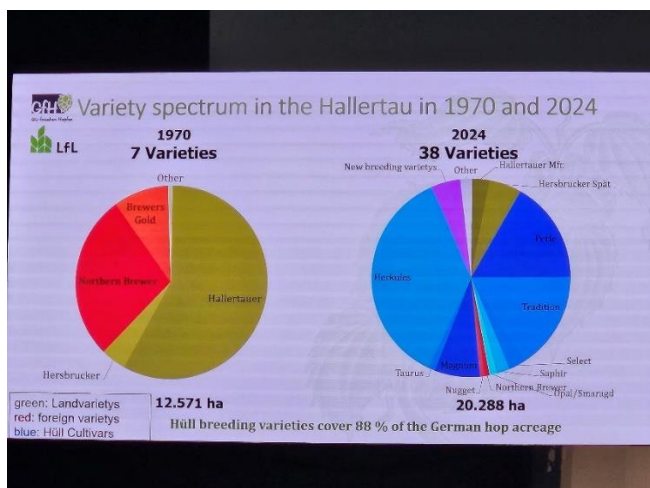
Prispevek z naslovom Javna služba v hmeljarstvu, je bil pripravljen za simpozij Novi izzivi v agronomiji, ki je potekal 31. in 1. 1. 2025 v Laškem.

Prav tako je bil prijavljen prispevek za Seminar v hmeljarstvu, ki je bil v začetku februarja v Portorožu, z naslovom Katere slovenske sorte hmelja izbrati za sajenje v prihodnjih letih?

Sledili smo novostim na področju hmeljarstva in poročilom Mednarodne hmeljarske zveze. Tako se je Andreja Čerenak konec novembra udeležila seje Ekonomske komisije Mednarodne hmeljarske zveze v Nürnbergu, kjer je poleg informacij vezanih na stanje sortne strukture v svetu pridobila nove informacije o boleznih v ostalih državah pridelovalkah v preteklem letu.



Slika 5: Avditorij seje Ekonomske komisije Mednarodne hmeljarske zveze



Slika 6: Slika prosojnice z navedbo povečanja števila sort

Na seji Ekonomske komisije IHGC je bila podana informacija o bistvenem povečanju števila sort v zadnjih desetletjih.



Slika 7: Predstavniki IHPS s slovenskimi hmeljarji

Sejem Brau je priložnost za srečanja s tujimi pivovarji, predstavniki hmeljarjev in trgovci s hmeljem.

3 DOLGOROČNI CILJI IN KAZALNIKI STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNENJE HMELJA

3.1 Dolgoročni cilji strokovne naloge

- Visok in kakovosten pridelek pri grenčičnih in aromatičnih sortah hmelja.
- Odpornost na pomembnejše bolezni in manjša preferenca na škodljivce.
- Zelo dobra skladiščna obstojnost.
- Zelo dobra pivovarska vrednost.
- Dobre pridelovalne lastnosti sorte s ciljem znižanja stroškov pridelave.

3.2 Dolgoročni kazalniki strokovne naloge

- Število vpisanih grenčičnih sort na sortno listo.
- Število vpisanih aromatičnih sort na sortno listo.
- Število vpisanih sort z izkazano odpornostjo na biotske dejavnike.
- Število izbranih novih križancev za vključitev v postopek vpisa v sortno listo.
- Razvoj selekcijskih metod.

4 LETNI CILJI IN KAZALNIKI STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNENJE HMELJA

4.1 Letni cilji strokovne naloge

- Oskrbovani nasadi križancev v skladu z dobro kmetijsko prakso.
- Zagotavljanje zdravih in dobro oskrbovanih rastlin križancev hmelja pred sajenjem na njivo, na nivoju sejančkov.
- Kvalitetno izvedene selekcije sejančkov na bolezni v rastlinjaku.
- Testiranje odpornosti na verticilijsko uvelost pri izbranih križancih.
- Testiranje občutljivosti na CBCVd pri izbranih križancih hmelja.
- Vzgoja rastlin novih sort hmelja brez hmeljevega latentnega viroida (HLVd).
- Določanje moškega spola sejančkov hmelja z uporabo molekulskih markerjev.
- Določanje vpliva sorte hmelja na senzorične lastnosti piva.
- Obveščanje uporabnikov - hmeljarjev z rezultati dela ter pridobivanje povratnih informacij.

4.2 Letni kazalniki strokovne naloge

- Pripravili smo letno poročilo o delu pri strokovni nalogi Žlahtnjenje hmelja v letu 2024.
- Rezultate dela smo predstavili hmeljarjem in ostalim udeležencem (na 61. Seminarju o hmeljarstvu dne 6. in 7. februarja 2024) ter na 3 sestankih Odbora za hmeljarstvo pri IHPS
- Presadili smo rastline 20 križancev in 4 kontrolnih hmelja za določitev odpornosti na povzročitelje verticilijske uvelosti hmelja.
- Pripravili smo semena 96 družin križanj za setev in opravili setev.
- Izvedli smo selekciji na hmeljevo pepelovko in hmeljevo preonosporo na stopnji sejančkov.
- Za sajenje v hmeljišče smo pripravili sadike križancev in kolekcijskega nasada, skupno nad 3000 rastlin.
- Oskrbovali smo 3500 sejancev - križancev po po selekcijah na hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko.
- Izvedli smo vzorčenje rastlinskega tkiva 3500 križancev za namen določitve spola.
- Oskrbovali smo 2030 razmnoženih rastlin različnih genotipov za različne poskusne namene
- V tkivni kulturi smo ohranjali vse zbrane genotipe.
- Izvajali smo selekcijo na verticilijsko uvelost hmelja pri 20 genotipih hmelja.
- Izvedli smo križanja v skladu s pripravljenim programom.
- Oskrbovali smo več tisoč križancev na lokaciji IHPS in na IHPS in opravili njihovo odbiro.
- Vrednotili smo kolekcijske nasade križancev hmelja (517 različnih genotipov).
- Izvedli smo senzorične ocene odbranih križancev, ter vezano na to kemijske analize
- Opravili smo vse predvidene kemijske analize križancev hmelja.
- Objavili smo strokovni članek v publikaciji Hmeljar.
- Pripravili predavanja za predstavitve na Novih izzivih v agronomiji ter izvedli predavanje na seminarju o hmeljarstvu.

5 PRILOGE

5.1 Priloga 1: Seznam vzgoje sejančkov (setev, odbira rastlin pri selekcijah na hmeljevo peronosporo in pepelasto plesen)

Šte v. vzorca	Materna komponenta	Očetna komponenta	Št. semen	Št. sejančkov	Selekcija hm. pepelovka; št. odstranjenih rastlin	Selekcija hm. peronospora; št. odstranjenih rastlin	Skupno št. odstr. rastlin	Št. rastlin po selekcijah
1	1/140	18-46/2	800	144	30	8	38	106
2	1/140	185/5	115	83	35	6	41	42
3	1/140	197/108	24	16	5	1	6	10
4	1/140	284/113	116	64	15	5	20	44
5	108/157	18-18/2	56	33	11	12	23	10
6	108/157	19-11/1	800	144	35	8	43	101
7	11/157	19-6/1	51	23	11	2	13	10
8	11/157	284/113	38	17	4	2	6	11
9	11/157	17-15/1	49	33	15	3	18	15
10	11/157	21426	23	6	2	0	2	4
11	11/67	17-15/1	59	8	3	2	5	3
12	11/67	19-11/1	122	16	2	2	4	12
13	12/17	18-44/2	123	40	34	1	35	5
14	12/17	Jar 2/32	117	38	25	3	28	10
15	13/228	17-15/1	480	144	65	20	85	59
16	13/228	Jar 2/32	180	34	19	5	24	10
17	13/228	19058	650	144	112	16	128	16
18	13/228	19-11/1	800	125	69	31	100	25
19	13/72	284/113	275	141	84	3	87	54
20	13/72	18-18/2	800	144	49	30	79	65
21	13/72	17-61/1	240	144	86	19	105	39
22	13/72	21426	40	28	12	0	12	16
23	14/34	18-18/2	800	144	113	13	126	18
24	14/34	197/108	667	144	113	6	119	25
25	14/34	21426	467	144	115	9	124	20
26	14/34	284/113	367	144	107	6	113	31
27	16/144	161/13	97	66	41	5	46	20
28	16/144	Jar 2/32	39	17	12	1	13	4
29	16/144	17-15/1	62	38	14	3	17	21
30	16/144	18-18/2	800	144	66	7	73	71
31	17/67	161/13	114	43	37	0	37	6
32	17/67	17-61/1	850	154	103	2	105	49
33	17/67	21426	112	63	42	2	44	19
34	17/67	17-15/1	300	147	66	38	104	43
35	2/92	18-46/2	800	144	68	16	84	60
36	2/92	21426	57	20	9	7	16	4
37	2/92	184/139	39	18	12	1	13	5

Šte v. vzorca	Materna komponenta	Očetna komponenta	Št. semen	Št. sejanc-kov	Selekcija hm. pepelovka; št. odstranjenih rastlin	Selekcija hm. peronospora; št. odstranjenih rastlin	Skupno št. odstr. rastlin	Št. rastlin po selekcijah
38	2/92	197/108	6	2	0	0	0	2
40	21/93	Jar 2/32	433	52	28	9	37	15
41	21/93	17-61/1	800	144	76	20	96	48
42	21/93	18-44/2	800	144	48	22	70	74
43	21/93	18-18/2	67	27	16	5	21	6
44	214/2	17-15/1	350	134	57	21	78	56
45	294/59	17-15/1	467	144	40	20	60	84
46	294/59	18-18/2	89	44	25	2	27	17
47	294/59	19-6/1	800	144	73	11	84	60
48	4/166	18-18/2	800	144	57	25	82	62
49	4/166	17-15/1	800	144	41	31	72	72
50	4/166	Jar 2/32	800	144	30	24	54	90
51	4/166	18-46/2	800	144	25	12	37	107
52	5/36	17-15/1	800	144	24	6	30	114
53	5/36	18-46/2	800	144	13	7	20	124
54	5/36	Jar 2/32	34	16	3	7	10	6
55	5/36	19-6/1	250	144	39	11	50	94
56	5/96	17-61/1	375	144	88	20	108	36
57	5/96	21426	600	144	87	3	90	54
58	5/96	75/85	117	73	41	20	61	12
59	5/96	17-15/1	250	144	27	16	43	101
60	66/61	17-61/1	467	144	52	12	64	80
61	66/61	Jar 2/32	111	68	30	2	32	36
62	66/61	19058	25	19	7	4	11	8
63	66/61	17-15/1	300	143	51	12	63	80
64	7/251	18-18/2	733	144	53	37	90	54
65	7/251	18-46/2	800	144	35	29	64	80
66	7/251	306/52	800	144	31	21	52	92
67	7/251	19-6/1	600	144	63	16	79	65
68	8/68	17-61/1	800	144	62	9	71	73
69	8/68	18-16/2	800	144	26	13	39	105
70	8/68	21426	103	37	10	3	13	24
71	8/68	75/85	47	18	8	6	14	4
72	9/172	17-15/1	250	80	32	5	37	43
73	9/172	Jar 2/32	16	34	23	3	26	8
74	214/2	19-6/1	900	144	48	11	59	85
75	9/172	17-61/1	30	35	16	0	16	19
76	9/172	284/113	2	2	2	0	2	0
77	Aurora	19058	800	144	30	39	69	75
78	Aurora	18-36/1	300	148	90	5	95	53
79	Aurora	17-73/19	800	144	46	14	60	84
80	Cardinal	19058	76	55	37	9	46	9
81	Dana	17-61/1	175	135	96	8	104	31
82	Dana	19058	275	144	82	21	103	41
83	Eagle	197/108	7	4	2	0	2	2

Šte v. vzo rca	Materna kompo- nenta	Očetna kompo- nenta	Št. semen	Št. sejanč -kov	Selekcija hm. pepelovka; št. odstranjenih rastlin	Selekcija hm. peronospor a; št. odstranjenih rastlin	Skupno št. odstr. rastlin	Št. rastlin po selekcijah
84	Eagle	17-61/1	51	33	25	3	28	5
86	Late cluster	19058	800	144	128	7	135	9
91	Wolf prosto	20P09	260	139	90	2	92	47
92	Wolf prosto	3/3	100	31	20	5	25	6
93	1 GB		283	54	26	11	37	17
94	3 GB		200	5	3	0	3	2
95	7 GB		225	3	3	0	3	0
96	16 GB		14	0	0	0	0	0
Sku paj			32916	8134	3706	894	4600	3534

5.2 Priloga 2: Kombinacije križanj in število semen

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Število semen
1	1/1	18-10/1	48
2	1/25	18-53/1	185
3	1/25	18-25/1	150
4	1/25	No3-38	52
5	1/25	284/113	28
6	1/47	prosto	198
7	1/47	21-75/1	24
8	10 GB		2060
9	105/152	284/113	21
10	105/152	18-99/2	2
11	105/152	No3-38	22
12	11 GB		1300
13	120/19	21-78/1	31
14	120/19	18-17/2	400
15	120/19	18-6/1	18
16	120/19	17-20/3	86
17	124/110	19058	59
18	124/110	19-6/1	1000
19	124/110	No3-38	52
20	124/110	20-52/2	200
21	13 GB		5250
22	135/115	17-20/3	62
23	135/115	284/113	14
24	135/115	21-85/3	12
25	135/115	19058	43
26	137/159	prosto	81
27	137/159	173/132	45
28	139/14	17-20/3	650
29	139/14	284/113	1400
30	139/14	18-40/1	100
31	139/14	21-44/1	100
32	14/13	284/113	375
33	14/34	19058	420
34	14/34	No3-38	146
35	14/34	21-75/1	221
36	153/39	17-61/1	167
37	153/39	19-5/2	67
38	153/39	18-58/2	51
39	153/39	17-20/3	142
40	153/39	19-22/1	18
41	168/104	18-44/2	24
42	168/104	21-44/1	65
43	175/164	18-18/1	250
44	175/164	21-85/3	74

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Število semen
45	175/164	21-1/1	1100
46	175/164	19-4/2	300
47	181/207	No3-38	86
48	181/207	17-20/3	59
49	181/207	21-78/1	64
50	181/207	19058	68
51	181/220	17-53/2	250
52	186/43	19-41/2	95
53	187/163	18-44/2	560
54	187/163	18-3/1	143
55	187/163	19-41/2	470
56	198/204	18-17/2	500
57	198/204	21-75/1	23
58	198/204	19-26/2	230
59	204/11	18-21/2	900
60	204/11	18-44/2	200
61	204/11	19-11/1	400
62	204/11	19-5/2	180
63	211/206	17-20/3	165
64	211/206	18-99/2	108
65	211/206	18-8/1	192
66	211/206	18-16/2	51
67	212/194	18-16/2	33
68	212/194	18-53/1	179
69	212/194	18-46/1	167
70	213/139	No3-38	5
71	213/139	173/132	15
72	213/139	17-53/2	16
73	213/139	19058	400
74	213/272	18-53/1	112
75	213/272	19-11/1	131
76	239/103	18-6/1	155
77	239/103	19058	121
78	239/103	284/113	165
79	239/103	19-7/1	18
80	239/103	21-103/2	154
81	242/23	18-45/2	330
82	243/23	18-3/1	87
83	243/23	18-17/2	260
84	248/23	18-18/1	126
85	248/28	19-4/2	2200
86	248/28	21-44/1	1850
87	248/28	21-78/1	550
88	267/137	prosto	186
89	267/137	18-44/2	118
90	270/117	19058	38

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Število semen
91	270/117	18-17/2	38
92	270/117	No3-38	8
93	270/117	21-103/2	22
94	270/127	19058	42
95	270/127	19-99/1	4
96	270/127	197/108	2
97	297/185	prosto	950
98	282/22	prosto	9
99	282/22	17-53/2	7
100	286/12	18-5/2	68
101	286/157	18-16/2	260
102	286/157	18-18/1	183
103	286/157	19-5/1	300
104	286/157	18-21/2	90
105	294/59	18-21/2	150
106	295/170	18-44/2	153
107	295/170	17-53/2	300
108	297/116	19-7/1	108
109	297/185	18-53/1	1160
110	297/185	21-85/3	760
111	298/213	18-18/1	660
112	298/213	21-44/1	925
113	300/188	17-4/3	96
114	300/188	20-102/2	137
115	300/188	18-5/2	76
116	300/188	21-76/3	104
117	300/54	prosto	1150
118	300/54	18-46/1	850
119	300/60	prosto	86
120	300/60	18-46/1	62
121	317/69	17-20/3	230
122	Galena	3/3	91
123	Wolf	3/3	1580
124	Wolf	2/1	66

5.3 Priloga 3: Kemijske analize križancev hmelja z opisom arome suhih storžkov hmelja

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	% alfa-kislin v zračno suhih storžkih	Aroma (opisno) in intenziteta (1 – nizka; 5 visoka)
11/157	Eagle	207/91	12,2	3-4 sadna
11/67	A4/30	61/232	8,1	3-4 hmeljska, malo česen
13/228	31/26	310/48	11,8	3-4 sadna
181/212	Taurus	21426	9,4	4 sadna, hmeljska
25/149	109/27	Jar 2/32	11,1	3 sadna, hmeljska
37/205	155/32	211/98	12,2	3 hmeljska, sadna
40/73	Fox	Jar 2/32	6,5	3 premog
40/87	Fox	Jar 2/32	5,7	3-4 sadna, hmeljska
41/75	112/85	305/34	10,1	3-4 hmeljska, sadna
42/103	109/27	Jar 2/32	6,5	3 zeliščna, travnata
42/36	112/58	17/42-1	7,7	4 malina
42/52	112/58	17/42-1	8,7	4 sadna
43/0	Fox	Jar 2/32	7,4	4-5 sadna
43/98	Magnum	2/1	10,7	4 sadna
44/102	90/263	173/132	4,9	3 hmeljska, malo česen
44/70	82/130	213/6	12,3	4 hmeljska, sadna
45/87	304/206	211/98	14,7	3-4 sadna hmeljska
46/82	304/206	211/98	9,1	3-4 hmeljska
47/68	304/206	196/19	9,9	3 malo česen
50/116	90/263	305/34	8,2	3 česen
50/121	90/263	305/34	9,3	3 sadna
50/24	305/42	184/139	5,8	3 česen
50/31	305/42	184/139	8,7	3-4 sadna, malo ribez
51/15	174/58	173/132	5,9	3 hmeljska
54/73	90/263	305/34	12,5	3-4 hmeljska
55/113	160/79	196/19	11,4	3 hmeljska
55/76	160/79	196/19	8,8	3 hmeljska
56/106	174/78	Jar 2/32	5,2	3 hmeljska
56/117	174/78	Jar 2/32	5,6	3 topa, zamolkla
56/26	160/79	213/16	12,5	3 sadna
57/35	81/153	213/16	12,4	3 sadna, hmeljska
57/79	81/153	213/16	13,9	4 česen
57/92	160/79	213/16	10,3	3-4 hruške, sladka
58/82	81/153	213/16	6,9	3 sadna
58/85	81/153	213/16	13,1	3-4 česen
59/69	174/78	213/16	5,4	3 hmeljska, malo česen
60/51	74/142	173/132	5,4	3-4 ribez
60/78	74/142	173/132	8,8	3-4 banana
61/2	294/197	Jar 2/32	7,1	3 hmeljska, malo česen
64/111	90/263	17/24-1	6,9	3 hmeljska

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	% alfa-kislin v zračno suhih storžkih	Aroma (opisno) in intenziteta (1 – nizka; 5 visoka)
64/72	174/58	17/24-1	9,5	3-4 sadna
65/16	155/32	211/98	9,1	3 sadna, ribez
65/19	155/32	211/98	11,4	3 hmeljska
66/88	163/75	17/24-1	10,9	3 sadna, malo česen
66/89	163/75	17/24-1	10,8	3 oreo piškoti
67/108	90/263	17/24-1	5,2	3-4 hmeljska, malo česen
67/11	90/263	17/24-1	6,0	3 hmeljska
67/112	90/263	17/24-1	8,9	3 hmeljska
67/134	208/262	173/132	9,6	3-4 sadna
67/139	208/262	173/132	8,6	3 sadna, malo česen
67/148	208/262	173/132	8,8	3 sadna
67/167	208/262	173/132	8,2	3-4 ribez
67/29	90/263	17/24-1	7,4	4 hmeljska, sadna
67/52	90/263	17/24-1	6,2	3 kisl, neprijetna
67/89	90/263	17/24-1	7,2	3-4 česen
68/154	163/75	284/113	7,8	3-4 sadna, ribez
68/80	82/130	173/132	4,0	1 prah
69/101	122/169	230/131	5,0	3 hmeljska
69/15	163/75	161/13	6,8	3 sadna, hmeljska
69/5	163/75	161/13	11,0	3 sadna
7/251	Dragon	Jar 2/32	9,6	4 hmeljska, česen
71/115	94/169	284/113	7,1	3 hmeljska, grenka
72/98	174/78	Jar 2/32	4,7	3 sadna, hmeljska
73/121	208/262	305/34	7,9	4 malo česen
73/136	208/262	305/34	7,1	3 hmeljska, malo ribez
73/137	208/262	305/34	10,7	3 prijetna
73/56	174/78	213/16	4,0	3-4 hmeljska, sadna
73/84	208/262	305/34	6,3	3 hmeljska
73/90	208/262	305/34	6,5	4 sadna, sladka
74/150	112/58	17/24-1	6,1	4 česen
74/159	112/58	17/24-1	9,2	3 sadna, hmeljska
74/163	112/58	17/24-1	8,4	3 sadna, hmeljska
74/5	209/115	196/19	5,6	4 prijetna, sadna
74/85	112/58	15/86-3	6,8	3-4 banana
75/100	90/263	173/132	6,7	3 sadna
75/107	90/263	173/132	4,4	4 česen
75/44	90/263	173/132	4,0	3 hmeljska, pekoča
75/73	90/263	173/132	10,2	3 sadna, hmeljska
75/80	90/263	173/132	10,5	3 hmeljska
76/110	210/159	305/34	8,6	3 hmeljska, sadna
76/189	71/5	284/113	5,1	4 znoj, ribez
76/193	71/5	284/113	6,6	4 sadna
76/98	210/159	305/34	7,4	3 sadna, sladka
91/164	279/101	19058	8,0	3 hmeljska

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	% alfa-kislin v zračno suhih storžkih	Aroma (opisno) in intenziteta (1 – nizka; 5 visoka)
122/230	16/39	07P14	7,0	3-4 sadna
14/34	31/26	25/234	12,4	3-4 česen
16/144	69/166	184/139	12,9	3 česen
218/156	A11/175	56/136	7,3	4 jagodičevje, sadna
284/17	Dana	306/104	4,6	3 sadna, hmeljska
287/167	Hall. Trad.	306/48	7,1	3 hmeljska
288/170	66/2	284/113	4,5	4 hmeljska
313/40	Hall. Trad.	300/166	3,6	3-4 sadna, hmeljska
314/129	Taurus	173/132	5,6	3 sadna
314/93	A2/128	305/28	9,6	3-4 sadna
319/50	Herkules	21340	5,7	2 neizrazita
334/110	A8/5	306/52	6,7	3-4 sadna, hmeljska
334/54	222/37	51/135	6,8	4 česen
341/151	94/227	Mix	7,9	3 hmeljska
341/34	Eagle	Jar 2/32	9,1	3 sadna
342/136	236/204	21426	9,3	3 hmeljska, sadna
349/111	155/32	179/166	8,0	3-4 ribez
350/42	177/14	21426	5,9	3 prežgano olje
350/76	177/14	21426	3,3	3 znoj
37/149	155/32	211/98	12,9	3 hmeljska, ribez
37/178	155/32	211/98	12,1	4 močna hmeljska
37/197	155/32	211/98	13,4	3 česen
38/55	163/75	15/86-3	11,6	3 zelena, hmeljska
38/91	163/75	15/86-3	8,2	4 sadna, hmeljska
40/65	Fox	Jar 2/32	8,8	3 ribez
40/95	Fox	Jar 2/32	8,2	3-4 sadna
40/99	Fox	Jar 2/32	7,1	4 sadna
41/122	Wolf	197/116	5,8	3 pire krompir
41/15	112/58	305/34	8,4	3 sadna
41/50	112/58	305/34	9,4	3-4 hmeljska, sadna
41/6	109/27	Jar 2/32	11,8	3 hmeljska, sadna
41/70	94/169	284/113	6,5	3-4 sadna
41/79	94/169	284/113	5,00	3-4 kislá, sadna
41/91	94/169	284/113	9,4	4 sadna, maslena
42/107	109/27	Jar 2/32	9,6	4 sadna, hmeljska
42/38	112/58	17/42-1	8,1	3 osladen
42/82	109/27	Jar 2/32	11,8	3 sadna, hmeljska
43/72	82/130	305/34	10,5	3-4 sadna, hmeljska
43/82	82/130	305/34	10,3	3 hmeljska
44/101	90/263	173/132	10,2	3 hmeljska
44/99	90/263	173/132	8,4	3-4 malo česen
47/121	109/27	15/86-2	8,2	3 sadna, malo ribez
47/93	304/206	196/19	11,1	3 sadna
48/131	303/110	211/98	5,6	4 hmeljska

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	% alfa-kislin v zračno suhih storžkih	Aroma (opisno) in intenziteta (1 – nizka; 5 visoka)
48/33	109/27	284/113	7,1	3 osladna
49/0	Fox	Jar 2/32	5,1	4 ribez
49/1	304/26	305/34	9,7	3 prijetna
49/116	120/19	17/24-1	3,9	3-4 hmeljska
49/118	120/19	17/24-1	4,3	3-4 hmeljska, sadna
49/40	304/26	305/34	8,1	3 sadna, hmeljska
49/66	304/26	305/34	9,8	3-4 hmeljska, ribez
49/82	304/26	305/34	9,4	4 hmeljska, sadna
49/86	304/26	305/34	10,7	3 hmeljska
5/36	181/212	184/139	12,4	3 sadna
50/108	90/263	305/34	8,4	4 sadna
50/18	305/42	184/139	10,3	3 sadna, hmeljska
50/52	305/42	184/139	9,5	4 kot AU
50/63	305/42	184/139	13,8	3 malo česen
50/83	305/42	184/139	10,9	3-4 česen
50/90	90/263	305/34	11,6	česen
50/99	90/263	305/34	10	3-4 hmeljska, sadna
51/108	174/58	173/132	6,8	3-4 sadna
51/123	174/58	173/132	9,7	3 sadna
51/33	174/58	173/132	4,3	3 sadna, hmeljska
51/37	174/58	173/132	7,7	3 hmeljska
51/71	174/58	173/132	11,6	3-4 hmeljska
52/1	236/204	17/24-1	10,0	3-4 česen
52/132	174/58	173/132	9,2	4 sadna
52/46	236/204	17/24-1	11,6	4 sadna, maslena
52/53	236/204	17/24-1	9,8	3
52/68	71/5	284/113	10,4	4 hmeljska, sadna
52/81	71/5	284/113	11,4	3 mako česen
53/126	81/153	173/132	11	4 hmeljska
55/12	174/78	Jar 2/32	7,6	3 hmeljska
55/131	160/79	196/19	10,3	3-4 sadna
55/30	174/78	Jar 2/32	6,7	3-4 česen
56/47	160/79	213/16	8,7	3 prijetna
56/55	160/79	213/16	8,9	3 prijetna
57/100	160/79	213/16	11,0	4
58/17	122/169	214/6	5,7	4-5 ribez
58/24	122/169	214/6	4,4	4 hmeljska
58/39	209/115	196/19	3,1	3 hmeljska
58/54	81/153	213/16	5,9	2-3 prijetna
59/0	Fox	Jar 2/32	4,9	3-4 hmeljska, sadna
59/110	122/169	230/131	4,4	3-4 znoj, malo ribez
59/33	174/78	213/16	5,7	3 hmeljska
59/95	122/169	230/131	2,6	4 sadna, ribez
60/100	74/142	173/132	13,5	3 sadna

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	% alfa-kislin v zračno suhih storžkih	Aroma (opisno) in intenziteta (1 – nizka; 5 visoka)
60/111	74/142	173/132	8,0	3 hmeljska
60/38	160/79	196/19	12,0	3-4 sadna, hmeljska
60/41	160/79	196/19	6,9	4 sadna
60/56	74/142	173/132	4,8	3 sadna
60/80	74/142	173/132	7,2	4 sadna
61/1	294/197	Jar 2/32	11,1	4 hmeljska
61/10	294/197	Jar 2/32	8,3	4 banana
61/74	209/115	173/132	8,1	3 sadna, hmeljska
62/37	81/153	21426	5,0	3 sadna
62/40	81/153	21426	7,7	3-4 maslena
62/60	120/19	197/108	7,9	3 sadna, hmeljska
62/61	120/19	197/108	4,1	3 hmeljska
62/70	Nugget	24/80	12,1	3 sadna
62/81	81/153	173/132	7,5	3 sadna, malo česen
63/123	174/58	Jar 2/32	5,7	3-4 sadna
63/35	305/42	213/16	8,2	3 hmeljska, sadna
63/53	81/153	Jar 2/32	4,9	3 hmeljska
64/106	90/263	17/24-1	7,2	3 hmeljska
64/107	90/263	17/24-1	7,8	3-4 sadna
64/108	90/263	17/24-1	7,1	3-4 hmeljska, česen
64/117	90/263	17/24-1	6,4	3 hmeljska
64/24	174/78	213/16	10,9	3 hmeljska, sadna
64/33	174/78	213/16	11,4	4 hmeljska, sadna
64/68	174/58	17/24-1	10,1	3-4 Rondo C
64/81	174/58	17/24-1	5,2	3 sadna
64/93	174/58	17/24-1	12,3	3-4 sadna
64/95	174/58	17/24-1	9,3	3 hmeljska
65/11	155/32	211/98	3,5	3 sadna, hmeljska
66/83	163/75	17/24-1	10,0	3-4 hmeljska, česen
67/100	90/263	17/24-1	4,7	3 malo česen
67/102	90/263	17/24-1	8,7	4 česen
67/12	90/263	17/24-1	7,9	3 malo česen
67/126	208/262	173/132	6,0	3 sadna, malo česen
67/13	90/263	17/24-1	10,2	3 sadna, malo česen
67/142	208/262	173/132	7,7	3 česen
67/181	208/262	173/132	6,1	3 česen
67/65	90/263	17/24-1	6,1	3 sadna, hmeljska
67/78	90/263	17/24-1	7,5	3 hmeljska, sadna
67/93	90/263	17/24-1	10,9	3 hmeljska, sadna
71/114	94/169	284/113	6,0	3 česen
71/134	155/32	211/98	5,0	3 malo česen
71/135	155/32	211/98	5,5	3 česen
71/20	82/130	173/132	8,9	3-4 hmeljska, malo česen
71/28	82/130	173/132	12,7	3 malo česen

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	% alfa-kislin v zračno suhih storžkih	Aroma (opisno) in intenziteta (1 – nizka; 5 visoka)
71/4	305/42	17/24-1	5,6	3-4 česen
71/67	82/130	173/132	8,9	3 česen
71/77	82/130	173/132	6,3	3 česen
71/88	82/130	173/132	9,6	3-4 malo česen
72/102	174/78	Jar 2/32	7,9	3 sadna
73/165	209/115	196/19	4,5	3 sadna
73/72	208/262	305/34	7,3	3-4 malo česen
74/123	112/58	15/86-3	11,3	3-4 sadna
74/125	112/58	15/86-3	12,2	3 sadna
74/143	112/58	15/86-3	6,8	3-4 hmeljska
74/153	112/58	17/24-1	5,0	3 sadna
74/162	112/58	17/24-1	4,1	3 hmeljska, sadna
74/175	112/58	17/24-1	5,1	3 hmeljska
74/7	209/115	196/19	4,8	3 sadna
74/80	112/58	15/86-3	11,5	3 sadna
74/99	112/58	15/86-3	10,5	3 ribez
75/120	90/263	173/132	8,3	3 sadna, hmeljska
75/138	94/169	213/16	11,6	3-4 česen
75/191	94/169	213/16	8,2	3 sadna, hmeljska
75/68	90/263	173/132	11,0	3-4 sadna
76/146	304/206	211/98	7,8	3-4 znoj, malo česen
76/21	112/58	17/24-1	14,1	3 hmeljska
76/9	112/58	17/24-1	9,2	3 sadna

5.4 Priloga 4: Vsebnost alfa- in beta-kislin, ksantohumola izbranih križancev hmelja

Vzorec	Alfa-k. (% SS)	Beta-k. (% SS)	Co-alfa v alfa- k. (%)	Alfa k./beta k.	Ksantohumol (% v SS)
1/25	9	3,3	23,2	2,7	0,4
2/44	14	5,8	20,9	2,4	0,4
10/251	10,7	4,1	32,7	2,6	0,3
12/17	11,9	4,5	21,1	2,7	0,3
12/36	8,8	4,1	21	2,1	0,3
13/242	12	3,5	20,9	3,4	0,5
13/26	11	2,4	18,8	4,6	0,3
18/74	11,2	3,8	27,3	2,9	0,9
34/63	4,1	1,7	21,1	2,4	0,1
34/93	11,2	3,7	16,5	3	0,4
8/276	18,4	5,5	37,4	3,4	0,5
14/35	10,4	3,3	24,2	3,2	0,8
4/166	14,9	6,2	23,4	2,4	0,9
13/145	13,5	7,3	33,9	1,9	0,7
14/100	7,6	2,8	24,6	2,8	0,6
6/168	18,1	5	22,4	3,6	0,5
6/169	13,4	3,6	19,7	3,7	0,3
303/83	4,7	1,9	33,3	2,5	0,7
7/12	6,6	3,8	15	1,7	0,3
213/192	9	3,9	26,8	2,3	0,6
13/72	14,4	3,4	23,5	4,3	0,4

5.5 Priloga 5: Rezultati analize eteričnega olja izbranih križancev: vsebnost najpomembnejših komponent (v rel. %) in količina

Vzorec	Razmerje H/C (humulen/ kariofilen)	humulen - 108	mircen - 30	kariofilen -104	farnesen -110	linalool - 51	Eterično olje (ml/100 SS)
1/25	3,70	6,44	60,87	1,74	0,93	0,49	1,48
2/44	1,93	21,98	46,49	11,39	0,03	0,4	2,18
14/35	1,81	18,33	50,4	10,13	0,47	0,71	1,31
4/166	2,78	13,56	54,84	4,87	3,1	0,62	1,51
13/145	2,04	20,29	36,3	9,97	0,09	0,56	0,55
14/100	2,04	25,41	28,48	12,47	0,15	0,29	0,73
6/168	1,54	20,03	19,01	12,99	0,09	0,29	2,45
6/169	1,50	17,56	52,13	11,74	0,04	0,36	1,95
303/83	3,31	29,92	40,05	9,04	0,81	0,28	0,56
7/12	1,69	21,93	27,76	13,01	1,77	0,53	0,56

5.6 Priloga 6: Odbrani križanci pri katerih smo izvedli samo organoleptično oceno arome

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma (opisno) in intenziteta (1- nizka; 5 - visoka)
1/25	Eagle	21416	2-3 hmeljska, sadna
12/243	31/26	61/232	2-3 sadna
121/204	124/33	312/66	2 hmeljska
13/242	31/26	310/48	2 sadna
179/146	295/79	24/80	1 neizrazita
182/27	19/205	58/194	2 hmeljska
20/196	Fox	25/165	2-3 sadna, hmeljska
21/203	204/269	305/27	2 neizrazita
34/63	Fox	25/165	2 neizrazita
38/13	109B27	173/132	2 neizrazita
40/32	305/42	17/24-1	2 sadna, hmeljska
40/55	Fox	Jar 2/32	2-3 hmeljska
40/57	Fox	Jar 2/32	2-3 sadna
67/58	90/263	17/24-1	2-3 hmeljska
67/84	90/263	17/24-1	2-3 hmeljska, sadna
71/169	155/32	211/98	2-3 hmeljska
71/36	82/130	173/132	2-3 hmeljska
71/47	82/130	173/132	2 neizrazita
72/148	174/78	Jar 2/32	2-3 sadna
73/140	208/262	305/34	2-3 hmeljska, sadna
74/185	112/58	17/24-1	2-3 hmeljska, sadna
74/31	209/115	196/19	1 neizrazita
75/119	90/263	173/132	2 hmeljska
75/121	90/263	173/132	2 neizrazita
75/192	81/153	213/16	2-3 zelenjavni, vegeta
75/51	90/263	173/132	2 zlaufano olje
75/59	90/263	173/132	1 neizrazita
75/63	90/263	173/132	2-3 sadna, malo česen
76/82	210/159	305/34	2 hmeljska
81/153	279/122	19058	3-4 česen
76/102	210/159	305/34	2 sadna, hmeljska
1/1	Eagle	21416	4 ribez
1/13	Eagle	21416	3 sadna
1/130	236/204	21426	4 sadna, hmeljska
1/140	236/204	21426	2-3 hmeljska
1/144	236/204	21426	2-3 hmeljska
1/153	236/204	21426	4-5 hmeljska, sadna
1/189	236/204	21426	3 česen, čebula
1/30	Eagle	21416	4 hmeljska
1/47	Eagle	21416	2-3 hmeljska
1/49	Eagle	21416	3 ribez

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma (opisno) in intenziteta (1- nizka; 5 - visoka)
1/95	181/212	21426	3 sadna
10/240	79/80	185/5	3-4 sadna, hmeljska
108/157	Dana	21426	3 hmeljska
11/175	Wolf	197//116	3 mlečna
11/67	A4/30	61/232	3-4 hmeljska, malo česen
112/58	Aurora	284/113	2 hmeljska, sadna
116/130	Hall. Trad	2/1	3-4 sadna
12/84	Fox	196/20	4 Rondo C, sadna
13/101	65/16	prosto	3-4 prijetna
13/145	54/79	207/91	2-3 sadna
13/207	54/79	207/91	3 hmeljska
13/26	65/16	prosto	3 prijetna
13/72	65/15	prosto	2-3 hmeljska
136/142	Bor	19058	2-3 blaga
136/147	Bor	19058	3-4 sadna
137/159	Bor	284/74	2 neizrazita
14/100	31/26	173/132	1-2 neizrazita
14/105	31/26	173/132	3 sadna
14/136	31/26	173/132	3 hmeljska
14/35	31/26	25/234	3-4 hmeljska, česen
14/86	31/26	173/132	3 prijetna
143/98	19/147	prosto	3-4 sadna
153/39	285/75	prosto	4 znoj, malo česen
154/144	285/75	5v/ 38	2 hmeljska
160/147	94N 1/69	75/25	3-4 banana
160/79	275/24	305/28	3 hmeljska
167/107	277/143	Plevna	4 sadna
181/220	Taurus	21426	3 hmeljska
185/216	Aurora	Jar 2/32	3-4 kot Wolf
186/43	312/74	306/70	2-3 hmeljska, sadna
187/207	302/30	299/6	2 hmeljska
189/90	288/75	5v/38	3-4 pečene bučke
196/136	A12/141	305/28	2 neizrazita
2/44	155/32	197/108	3-4 ribez
2/68	155/32	197/108	2-3 blaga
2/69	155/32	197/108	4 malo česen
2/74	155/32	197/108	2 blaga
204/11	26/1 SN6	55/252	3-4 znoj, ribez
205/276	279/35	35/303	3 zažgane bučke, česen
208/155	312/78	24/80	2 neizrazita
208/262	312/78	24/80	4 česen
210/159	Cardinal	56/136	2-3 malo česen
210/226	Cardinal	56/136	1-2 neizrazita
212/194	275/24	19058	3 malo česen
213/139	312/78	19058	3 hmeljska

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma (opisno) in intenziteta (1- nizka; 5 - visoka)
213/192	312/78	19058	2-3 hmeljska
218/46	A6/49	305/27	2 kisl
219/57	A4/124	22/252	2-3 prijetna
228/14	Ok 72	prosto	3 hmeljska, sadna
234/30	Admiral	21426	2-3 sadna
236/204	Taurus	310/48	3-4 prijetna
249/20	Admiral	35/303	3 hmeljska
256/67	Herkul	273/110	3 prijetna
256/78	Herkul	273/110	3-4 prijetna
276/84	Eagle	25/243	3-4 hmeljska
282/22	STYG	120/13	2-3 hmeljska
282/31	STYG	120/13	2 neizrazita
284/81	Cascade	1/63/38	3-4 česen
286/110	Herkul	305/27	2 neizrazita
286/95	Herkul	305/27	3 sadna, hmeljska
291/161	303/28	120/13	3-4 kot AU
291/163	303/28	120/13	3 sadna
291/168	303/28	120/13	3 sadna
291/169	303/28	120/13	3 sadna
291/173	303/28	120/13	2 hmeljska
297/166	20/27	310/48	3-4 hmeljska
298/213	16/7	56/136	3 sadna, hmeljska
301/26	Admiral	310/48	3 hmeljska
301/86	Aurora	305/28	2 hmeljska
302/34	A2/128	173/132	3 sadna
303/83	285/79	300/166	2-3 ribez
312/42	20/48	310/48	1-2 neizrazita
312/88	16/7	119/8	3 sadna, hmeljska
317/69	A2/128	310/48	3 sadna
319/126	A2/128	305/28	2 neizrazita
319/67	Herkules	21340	2 neizrazita
31B26	Taurus	MGD2 2/1	3 prijetna
320/58	285/78	56/136	2 neizrazita
333/79	Eagle	306/52	3-4 sadna, hmeljska
334/58	222/37	51/135	2-3 maslena
337/124	222/47	197/108	1-2 neizrazita
34/82	Fox	25/165	3-4 sadna
34/98	Wye Target	Plevna	2-3 prijetna
345/94	226/59	194/17	3 kisl, malo česen
348/207	Cardinal	179/166	2-3 hmeljska
349/110	155/32	179/166	2-3 hmeljska
38/10	109B27	173/132	2-3 sadna
38/123	163/75	15/86-3	2-3 sadna
38/13	109B27	173/132	2 neizrazita
38/170	155/32	273/110	2-3 sadna

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma (opisno) in intenziteta (1- nizka; 5 - visoka)
38/64	163/75	15/86-3	2 neizrazita
38/89	163/75	15/86-3	2-3
4/166	A4/30	25/234	3 česen
40/107	Fox	Jar 2/32	2 neizrazita
40/73	Fox	Jar 2/32	3 premog
40/87	Fox	Jar 2/32	3-4 sadna, hmeljska
41/109	94/169	284/113	2 neizrazita
41/112	Wolf	197/116	2-3 hmeljska
41/116	Wolf	197/116	4 sadna, kot Wolf
41/127	Wolf	197/116	3-4 sadna
41/22	112/58	305/34	2-3
41/75	94/169	284/113	4 hmeljska
41/77	94/169	284/113	2-3 seno
41/9	109/27	Jar 2/32	2 hmeljska
42/103	109/27	Jar 2/32	3 zeliščna, travnata
42/124	109/27	Jar 2/32	2 sadna
42/36	112/58	17/42-1	4 malina
42/52	112/58	17/42-1	4 sadna
42/70	109/27	Jar 2/32	2-3 hmeljska
43/0	Fox	Jar 2/32	4-5 sadna
43/11	90/263	173/132	2 neizrazita
43/118	112/58	15/86-3	2-3 hmeljska, sadna
43/126	112/58	15/86-3	1 neizrazita
43/2	90/263	173/132	2-3 hmeljska
43/69	82/130	305/34	3 sadna, hmeljska
43/95	Magnum	2/1	3 sadna, hmeljska
43/98	Magnum	2/1	4 sadna
44/102	90/263	173/132	3 hmeljska, malo česen
44/123	90/263	173/132	2-3 hmeljska
44/70	82/130	213/6	4 hmeljska, sadna
45/44	304/206	211/98	3-4 hmeljska
45/87	304/206	211/98	3-4 sadna, hmeljska
45/88	304/206	211/98	3-4 hmeljska
46/117	304/206	211/98	2-3 sadna
46/82	304/206	211/98	3-4 hmeljska
46/88	304/206	211/98	3 hmeljska, malo česen
47/4	303/110	211/98	2-3 hmeljska
47/68	304/206	196/19	3 malo česen
47/77	304/206	196/19	2-3 hmeljska
48/121	303/110	211/98	2 neizrazita
48/122	303/110	211/98	2 neizrazita
48/123	303/110	211/98	2 neizrazita
48/20	109/27	284/113	2-3 sadna, hmeljska
48/73	210/159	305/34	2-3 hmeljska
48/84	303/110	211/98	2-3 hmeljska

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma (opisno) in intenziteta (1- nizka; 5 - visoka)
49/107	120/19	17/24-1	2-3 sadna
49/110	120/19	17/24-1	1 neizrazita
49/115	120/19	17/24-1	2-3 hmeljska
49/3	304/26	305/34	2 neizrazita
49/61	304/26	305/34	3 hmeljska
49/71	304/26	305/34	3 zelnata
5/115	181/212	197/11	4 sadna, ribez
5/24	181/212	184/139	4-5 močan ribez, znoj
5/262	174/58	213/16	4 sadna
5/8	181/212	184/139	3-4 ribez
5/92	181/212	197/116	4 sadna
50/11	305/42	184/139	2-3 hmeljska
50/116	90/263	305/34	3 česen
50/121	90/263	305/34	3 sadna
50/133	304/206	305/34	3-4 hmeljska
50/178	279/104	01J 9/5	2 prijetna
50/24	305/42	184/139	3 česen
50/31	305/42	184/139	3-4 sadna, malo ribez
50/4	174/58	173/132	2 neizrazita
50/42	305/42	184/139	2 neizrazita
50/44	305/42	184/139	2-3 hmeljska
50/8	305/42	184/139	2 hmeljska, malo česen
50/80	305/42	184/139	3 hmeljska, sadna
50/84	279/104	01J 9/5	2-3 hmeljska
50/97	90/263	305/34	2 neizrazita
50/98	90/263	305/34	2-3 hmeljska
51/15	174/58	173/132	3 hmeljska
51/4	174/58	173/132	2-3
51/43	174/58	173/132	1-2 neizrazita
51/48	174/58	173/132	1 neizrazita
51/61	174/58	173/132	2 neizrazita
52/114	174/58	173/132	2 seno
52/12	236/204	17/24-1	neizrazita
52/38	236/204	17/24-1	2 hmeljska
52/61	236/204	17/24-1	2-3 hmeljska
53/119	81/153	173/132	2 blaga
53/127	81/153	173/132	2-3 hmeljska
53/19	81/153	173/132	2 seno
53/30	285/79	63012	2-3 kislá
53/66	81/153	173/132	2-3
53/75	81/153	173/132	2-3 sadna, hmeljska
54/73	90/263	305/34	3-4 hmeljska
55/113	160/79	196/19	3 hmeljska
55/26	174/78	Jar 2/32	2-3 hmeljska
55/29	174/78	Jar 2/32	2 neizrazita

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma (opisno) in intenziteta (1- nizka; 5 - visoka)
55/39	174/78	Jar 2/32	3-4 maslena
55/47	174/78	Jar 2/32	2-3 sadna
55/62	120/19	173/132	1-2 prazna
55/76	160/79	196/19	3 hmeljska
55/99	160/79	196/19	2 neizrazita
56/0	Fox	Jar 2/32	2-3 hmeljska
56/106	174/78	Jar 2/32	3 hmeljska
56/117	174/78	Jar 2/32	3 topa, zamolkla
56/122	174/78	Jar 2/32	2 hmeljska
56/132	174/78	Jar 2/32	2 neizrazita
56/26	160/79	213/16	3 sadna
56/78	160/79	213/16	3 sadna, ananasov kompot
56/83	160/79	213/16	2-3 sadna, hmeljska
57/0	Fox	Jar 2/32	2-3 hmeljska
57/10	81/153	213/16	2-3
57/27	81/153	213/16	2-3 hmeljska
57/35	81/153	213/16	3 sadna, hmeljska
57/62	81/153	213/16	3 hmeljska, česen
57/79	81/153	213/16	4 česen
57/85	160/79	213/16	3-4 sadna, hmeljska
57/92	160/79	213/16	3-4 hruške, sladka
57/97	160/79	213/16	2-3 sadna
57/98	160/79	213/16	2-3 prijetna
58/82	81/153	213/16	3 sadna
58/85	81/153	213/16	3-4 česen
59/126	122/169	214/6	2 hmeljska
59/127	122/169	214/6	2-3 zelenjavna
59/13	174/78	213/16	2-3 hmeljska
59/130	122/169	214/6	2 hmeljska
59/19	174/78	213/16	2-3 hmeljska
59/38	174/78	213/16	2-3 hmeljska
59/49	174/78	213/16	2 neizrazita
59/69	174/78	213/16	3 hmeljska, malo česen
59/82	174/78	213/16	2-3 hmeljska
6/168	155/32	197/108	3 česen
6/169	155/32	197/108	4 česen
6/293	81/54	284/113	2-3 sadna
60/1	90/263	17/24-1	2 hmeljska
60/117	74/142	173/132	2 neizrazita
60/118	74/142	173/132	2-3 sadna
60/131	81/153	Jar 2/32	2 hmeljska
60/133	81/153	Jar 2/32	2-3 blaga
60/25	160/79	196/19	1-2 neizrazita
60/33	160/79	196/19	2-3 hmeljska
60/48	74/142	173/132	2 neizrazita

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma (opisno) in intenziteta (1- nizka; 5 - visoka)
60/51	74/142	173/132	3-4 ribez
60/55	74/142	173/132	2-3 hmeljska
60/78	74/142	173/132	3-4 banana
61/127	174/78	213/16	2-3 hmeljska
61/19	209/115	173/132	2-3 hmeljska
61/2	294/197	Jar 2/32	3 hmeljska, malo česen
61/20	209/115	173/132	2 hmeljska
61/44	209/115	173/132	2 hmeljska, sadna
61/51	209/115	173/132	1 neizrazita
61/59	209/115	173/132	2 neizrazita
61/85	209/115	173/132	2-3 sadna
61/86	209/115	173/132	2 hmeljska
61/89	209/115	173/132	2-3 sadna
62/106	305/42	213/16	2 neizrazita
62/125	305/42	213/16	1-2 neizrazita
62/132	305/42	213/16	3 hlev
62/36	81/153	21426	2-3 hmeljska
62/46	81/153	21426	2 neizrazita
62/59	120/19	197/108	2-3 hmeljska
62/75	Nugget	24/80	2-3 hmeljska
63/109	174/58	Jar 2/32	3-4 sadna
63/112	174/58	Jar 2/32	2-3 hmeljska
63/48	305/42	213/16	2-3 sadna, hmeljska
63/57	81/153	Jar 2/32	2-3 hmeljska, seno
64/101	90/263	17/24-1	2-3 hmeljska
64/111	90/263	17/24-1	3 hmeljska
64/124	90/263	17/24-1	2-3 česen
64/37	174/78	213/16	2 hmeljska
64/56	174/58	17/24-1	2-3 maslena
64/59	174/58	17/24-1	2-3 hmeljska
64/69	174/58	17/24-1	2-3
64/72	174/58	17/24-1	3-4 sadna
64/79	174/58	17/24-1	4 česen
65/16	155/32	211/98	3 sadna, ribez
65/16	Taurus	63012	3 hmeljska
65/19	155/32	211/98	3 hmeljska
65/82	304/206	196/19	2-3 sadna, malo česen
66/81	163/75	17/24-1	2 sadna
66/88	163/75	17/24-1	3 sadna, malo česen
67/108	90/263	17/24-1	3-4 hmeljska, malo česen
67/11	90/263	17/24-1	3 hmeljska
67/127	208/262	173/132	2 sadna
67/134	208/262	173/132	3-4 sadna
67/139	208/262	173/132	3 sadna, malo česen
67/143	208/262	173/132	2 neizrazita

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma (opisno) in intenziteta (1- nizka; 5 - visoka)
67/148	208/262	173/132	3 sadna
67/151	208/262	173/132	1-2 neizrazita
67/158	208/262	173/132	2 sadna
67/159	208/262	173/132	2 neizrazita
67/167	208/262	173/132	3-4 ribez
67/29	90/263	17/24-1	4 hmeljska, sadna
67/55	90/263	17/24-1	2 neizrazita
67/79	90/263	17/24-1	2-3 zažgana kovina
67/81	90/263	17/24-1	2 neizrazita
68/154	163/75	284/132	3-4 sadna, ribez
68/41	74/142	161/13	2 neizrazita
68/80	82/130	173/132	1 prah
69/101	122/169	230/131	3 hmeljska
69/124	122/169	230/131	2-3 hmeljska
69/15	163/75	161/13	3 sadna, hmeljska
69/162	208/262	173/132	2 neizrazita
69/199	Taurus	MM	2 neizrazita
69/86	Taurus	prosto	3 hmeljska, sadna
69/92	122/169	230/131	2-3 sadna
7/12	81/54	284/113	2-3 sadna
7/226	Wolf	197/57	3 hmeljska
7/251	Dragon	Jar 2/32	4 hmeljska, česen
71/148	155/32	211/98	2-3 prijetna
71/199	Merkur	SH2	3 banana
72/182	174/78	Jar 2/32	2 neizrazita
73/55	174/78	213/16	2 neizrazita
73/84	208/262	305/34	3 sadna
74/113	112/58	15/86-3	2-3 hmeljska, malo česen
74/163	112/58	17/24-1	3 sadna, hmeljska
74/5	209/115	196/19	4 prijetna, sadna
74/85	112/58	15/86-3	3-4 banana
75/100	90/263	173/132	3 sadna
75/118	90/263	173/132	2 hmeljska
75/196	81/153	213/16	2 neizrazita
75/42	95U 3/132	MM	3 česen
75/50	90/263	173/132	2-3 sadna
75/71	90/263	173/132	1-2 neizrazita
75/80	90/263	173/132	3 hmeljska
76/110	210/159	305/34	3 hmeljska, sadna
76/111	210/159	305/34	2 sladka
76/193	71/5	284/113	4 sadna
76/36	210/159	305/34	2 neizrazita
81/153	279/122	19058	1-4 česen
90/220	279/35	19058	4 česen
90A263	279/35	19058	3 malo česen

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma (opisno) in intenziteta (1- nizka; 5 - visoka)
91/164	279/101	19058	3-4 česen
94/227	Taurus	02J 3/191	3 osladen

5.7 Priloga 7: Osnovni rezultati kemijske karakterizacije hmelja

Vzorec	Vlaga %	n+adlupulo n ut. %		n+adhumulo n ut. %		Ksantohum ol ut. %		Kolupulon ut. %		Kohumulon ut. %		HSI	Eterično olje ml/100g		co-beta v beta- k. %	co- alfa v alfa- k. %	Beta- kisline ut. %
		z.s	s.s.	z.s	s.s.	z.s	s.s.	z.s	s.s.	z.s	s.s.		z.s	s.s.			z.s
AU	8.3	1.2	1.3	3.7	4.0	0.3	0.3	1.5	1.6	1.1	1.2	0.32	1.41	1.54	55.6	22.9	2.7
WLF	8.2	1.8	2.0	9.1	9.9	0.4	0.4	1.7	1.9	2.2	2.4	0.26	2.34	2.55	48.6	19.5	3.5
31B26	8.2	1.5	1.6	9.7	10.6	0.6	0.7	1.4	1.5	2.1	2.3	0.27	1.82	1.98	48.3	17.8	2.9
90A263	8.0	2.5	2.7	6.6	7.2	0.2	0.2	1.5	1.6	1.5	1.6	0.25	1.80	1.96	37.5	18.5	4.0
109B27	7.9	1.7	1.8	9.3	10.1	0.2	0.2	1.3	1.4	2.2	2.4	0.24	1.83	1.99	43.3	19.1	3.0