



ŽLAHTNJENJE HMELJA

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

Končno poročilo za leto 2022

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, januar 2023

KAZALO VSEBINE

1	ZASLEDOVANJE NAMENA STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNENJE HMELJA	4
2	POROČILO O DELU	5
2.1	Oskrba nasadov hmelja, posajenih s križanci hmelja	5
2.2	Selekcije križancev na biotske dejavnike.....	8
2.2.1	Selekcija na hmeljevo pepelovko (<i>Podosphaera macularis</i>)	8
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 (CBCVd)	9
2.2.5	Testiranje odpornosti novih sort hmelja na hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko ..	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 sejančka	11
2.3.3	Vzgoja brezviroidnih rastlin dveh novih sort hmelja – 90A263 in 31B26.....	11
2.3.4	Ohranjanje izbranih križancev hmelja v tkivni kulturi.....	12
2.3.5	Križanja	13
2.4	Evalvacija križancev	13
2.4.1	Določanje pivovarske vrednosti kandidatnih sort v pivovarnah izven IHPS	13
2.4.2	Standardne analize sort hmelja v pridelavi.....	14
2.4.3	Izobraževanje in izpopolnjevanje.....	16
3	DOLGOROČNI CILJI IN KAZALNIKI STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNENJE HMELJA.....	17
3.1	Dolgoročni cilji strokovne naloge	17
3.2	Dolgoročni kazalniki strokovne naloge.....	17
4	DOSEŽENI LETNI CILJI IN KAZALNIKI STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNENJE HMELJA.....	18
4.1	Doseženi letni cilji in kazalniki strokovne naloge Žlahtnjenje hmelja.....	18
4.2	Doseženi letni kazalniki strokovne naloge Žlahtnjenje hmelja	18
5	PRILOGE.....	20
5.1	Priloga 1: Število kombinacij (družin) križanj ter število pridobljenih semen v 2022	20
5.2	Priloga 2: Kemijske analize križancev hmelja v 2022 z opisom arome suhih storžkov hmelja 23	
5.3	Priloga 3: Družine križanj in podatki o vsebnostih alfa-kislin.....	35
5.4	Priloga 4: Vsebnost alfa- in beta-kislin, ksantohumola ter količina eteričnih olj izbranih križancev hmelja.	38
5.5	Priloga 5: Rezultati analize eteričnega olja izbranih križancev: vsebnost najpomembnejših komponent (v rel. %)	39
5.6	Priloga 6: Izbrani križanci hmelja z opisom arome suhih storžkov hmelja v letu 2022.....	40

KAZALO SLIK

Slika 1: Priprave in začetek sajenja križancev hmelja	6
Slika 2: Sajenje križancev na lokaciji Plevno	7
Slika 3: Odbiti vrhovi in listi po toči dne 2. 6. 2022 (Plevna, nasad moških rastlin).....	7
Slika 4: Rastline sorte 31B26 kot kandidatke za izvirne matične rastline	12
Slika 5: Vzorci stisnjenih posušenih storžkov hmelja novih kandiati sort za nadaljnje pivovarsko preizkušanje (nepakirano)	14
Slika 6: Vzorci stisnjenih posušenih storžkov hmelja novih kandiati sort za nadaljnje pivovarsko preizkušanje (vakumsko pakirano)	14

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Agrotehnični ukrepi v letu 2022 na žlahtniteljski površini v Celju	5
Preglednica 2: Agrotehnični ukrepi v letu 2022 na žlahtniteljski površini SN2	6
Preglednica 3: Rezultati testiranja občutljivosti genotipov hmelja na CBCVd v 2021-2022.....	9
Preglednica 4: Odpornost na bolezen glede na sorto	10
Preglednica 5: Vsebnost alfa- in beta-kislin, ksantohumola ter količina eteričnih olj slovenskih sort v pridelavi	15
Preglednica 6: Rezultati analize sestave eteričnega olja sort hmelja v 2022 z navedenimi vrednostmi izbranih spojin (v % celokupnega eteričnega olja)	15

1 ZASLEDOVANJE NAMENA STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNJENJE HMELJA

Javna služba v hmeljarstvu je regulirana in nadzorovana s sledečo veljavno zakonodajo:

- Zakon o kmetijstvu (UL RS, št. 45/08),
- Uredba o ureditvi trga s hmeljem (UL RS, št. 20/2009),
- Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o ureditvi trga s hmeljem (UL RS, 60/2010, 88/2011).

V letu 2022 smo v skladu s potrjenim programom Žlahtnjenje hmelja s strani sofinancerjev – hmeljarjev in naročnika MKGP, opravili vso predvideno delo. Pripravili smo semena več družin križancev za izvedeno setev v začetku aprila. V plastenjaku smo izvedli predvidene selekcije na bolezni. Zaključili smo določanje spola z molekulskimi markerji ter tako pripravili več tisoč rastlin za sajenje (moške kot ženske križance hmelja), ki smo ga po predvidenem terminskem planu izvedli v sredini aprila. Konec junija smo pričeli z izvajanjem križanj.

V zaprtem prostoru smo oskrbovali več družin križancev po izvedenih selekcijah na hmeljevo pepelovko in hmeljevo peronosporo. V nasadu drugoletnih rastlin na IHPS na SN-2 in v nasadu v Celju, posajenem izven IHPS površin, smo izvedli odbiro rastlin ter izvedli kemijske analize križancev. Opravili smo senzoriko odbranih križancev z iskanjem najbolj intenzivnih hmeljskih in sadno-cvetličnih not. Ohranjali smo genotipe v tkivni kulturi, ter v vegetaciji povzorčili križance za namen določanja spola.

Precej energije, časa in truda smo vložili v pridobivanje dodatnih sredstev za postavitev steklenjaka, ki nam ga je toča uničila leta 2021. Iskreno si želimo in upamo, da ga bomo postavili do začetka izvajanja del in nalog v zaprtem prostoru v sezoni 2023. Obeti v času priprave končnega poročila so dobri, saj gradbena dela za postavitev polovice rastlinjaka že potekajo.

V poročilu predstavljamo končne rezultate več metodološko zaključenih delovnih postopkov, opravljenih v letu 2022. Z delom smo sledili kratkoročnim in dolgoročnim ciljem strokovne naloge.

2 POROČILO O DELU

2.1 Oskrba nasadov hmelja, posajenih s križanci hmelja

V skladu s predvidenim terminskim planom sajenja na površine IHPS smo v sezoni 2022 oskrbovali 1,5 ha hmeljišč na zunanji lokaciji izven IHPS pri Celju, nasad drugoletnih rastlin in kolekcijskega nasada na SN-2 v izmeri 2,64 ha ter nasad prvoletnih rastlin križancev in nove serije kolekcije na SN 6 (1,35 ha). Uredili smo dokumentacijo in pripravili material za postavitve nove žičnice na Plevni (prostorsko izoliran nasad za moške rastline), kjer smo ponovno posadili moške rastline.

Poleg ustaljenih agrotehničnih ukrepov smo v nasadu Celje nabrali sadike odbranih superiornih rastlin za sajenje v kolekcijski nasad na SN-6 na IHPS. Posadili smo 112 križancev v poskus P5 (sajenje na 5 sadilnih mest) in 29 križancev za poskus P3 (sajenje na 3 sadilna mesta), ter nad 3.000 križancev, ženskih rastlin vzgojenih iz semen v letu 2021.

V preglednicah 1 in 2 navajamo termine opravljenih agrotehničnih ukrepov.

Pred in po vsakem delovnem opravlilu je bilo opravljeno obvezno čiščenje opreme ter razkuževanje strojev in delovne opreme z 2 % Virocidom.

Varstvo v nasadu smo izvajali v skladu s priporočili prognostično signalizacijske službe na IHPS.

Preglednica 1: Agrotehnični ukrepi v letu 2022 na žlahtniteljski površini v Celju

Datum	Opis dela
21. 3. 2022	brananje
28. 3. 2022	odoravanje
6. 4. 2022	rez
9. 5. 2022	napeljava vodil
10. 5. 2022	prvo navijanje poganjkov
13. 5. 2022	gnojenje (Timasprint) + kultiviranje
16. 5. 2022	drugo navijanje poganjkov
25. 5. 2022	škropljenje z z Aliette® flash, Karate Zeon 5 CS
2. 6. 2022	škropljenje z Aliette® flash, Tepeki
16. 6. 2021	dognojevanje z dušikom, kultiviranje
20. 6. 2022	škropljenje Folpan 80 WDG, Tepeki
22. 6. 2022	kultiviranje
11. 7. 2022	kultiviranje
13. 7. 2022	škropljenje z Vertimec PRO, Ortiva
11. 8. 2022	kultiviranje
9. - 11. 9. 2022	obiranje
24. 11. 2022	odoravanje

Preglednica 2: Agrotehnični ukrepi v letu 2022 na žlahtniteljski površini SN2

Datum	Opis dela
21. 3. 2022	brananje
30. 3. 2022	odoravanje
5. 4. 2022	rez
6. 5. 2022	napeljava vodil
8. 5. 2022	prvo navijanje poganjkov
10 .5. 2022	gnojenje (Timasprint) + kultiviranje
17. 5. 2022	drugo navijanje poganjkov
25. 5. 2022	škropljenje z Aliette® flash, Karate Zeon 5 CS
2. 6. 2022	škropljenje z Aliette® flash, Tepeki
16. 6. 2022	dognojevanje z dušikom, kultiviranje
20. 6. 2022	škropljenje Folpan 80 WDG, Tepeki
22. 6. 2022	kultiviranje + osipavanje
12. 7. 2022	kultiviranje + osipavanje
14. 7. 2022	škropljenje z Vertimec PRO, Ortiva
15. 7. 2022	namakanje
19. 7. 2022	namakanje
25. 7. 2022	namakanje
4.8. 2022	kultiviranje
7. - 8. 9. 2022	obiranje
25. 11. 2023	odoravanje



Slika 1: Priprave in začetek sajenja križancev hmelja



Slika 2: Sajenje križancev na lokaciji Plevno



Slika 3: Odbiti vrhovi in listi po toči dne 2. 6. 2022 (Plevna, nasad moških rastlin)

Oskrba prvoletnih rastlin v hmeljišču SN-6 in na izolirani lokaciji moških rastlin na Plevnem je potekala po ustaljeni agrotehnik. Nasad moških rastlin je 2. 6. 2022 žal prizadela toča, ki je odbila skoraj 100 % vrhov mladim rastlinam. Dan kasneje so bile rastline tretirane s foliarnim pripravkom Protifert. Po obraščanju so bile rastline ponovno navite in oskrbovane v skladu s priporočili. Na lokaciji IHPS je bil nasad redno namakan preko kapljičnega sistema namakanja, za nasad na Plevnem, kjer pa ni vodnega vira smo za zalivanje rastlin vodo dovažali s traktorsko cisterno. V nasadu SN-6 so rastline razvile zadovoljiv habitus tako smo se odločili za obiranje, kar smo izvedli v prvi dekadi septembra s tem, da smo rastline visoko porezali (trgalna naprava na traktorju je bila

nameščena tako, da so bile rastline hmelja odrezane na višini 1,5 m). V mesecu novembru (23. 11.) smo izvedli jesensko odoravanje.

2.2 Selekcije križancev na biotske dejavnike

2.2.1 Selekcija na hmeljevo pepelovko (*Podosphaera macularis*)

V začetku meseca marca smo v izoliranem rastlinjaku pričeli s pripravo inokulatorskih rastlin (Styrian Eureka, Styrian Cardinal, Celeia, Dana) na katerih namnožimo pepelasto plesen in jo nadalje uporabimo za okuževanje sejančkov. 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. Preživele izolate smo z umetnim okuževanjem neokuženih poganjkov pričeli razmnoževati z namenom pridobitve dovolj velike količine inokula, ki bo potreben pri okuževanju sejančkov.

V začetku maja (6. 5. in 12. 5. 2022) smo v rastlinjaku izvedli umetno okuževanje sejančkov. Pri tem smo inokulom pripravili iz micelija in spor namnoženih na inokulatorskih rastlinah. Suspenzijo smo s Thoma števno komoro umerili na koncentracijo 5×10^4 konidijev/ml. Prva bolezenska znamenja so se pojavila 10 dni po okuževanju, vendar kasneje najverjetneje zaradi visokih temperatur v rastlinjaku niso napredovala. Odbira in ocenjevanja so se izvedla v dneh od 13. - 7. 6.

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 umetno okužili z dvema izolatoma iz območja Žalca (IHPS). Okuževanje smo izvedli na sortah Styrian Cardinal, Styrian Eureka in Celeia s suspenzijo (50.000 konidijev/ml), ki smo jo v kapljicah nanесли na mlade liste. Inokulirane rastline, do konca dormance gojimo v zunanjih pogojih v zaščitenem prostoru meteorološkega vrta na IHPS.

2.2.2 Selekcija na hmeljevo peronosporo (*Pseudoperonospora humuli*)

Okuževanje sejančkov s hmeljevo peronosporo smo izvedli v sredini maja (17. 5. 2022). Vir inokula so nam predstavljali kuštravci, ki smo jih nabrali v neškropljenem testnem nasadu IHPS na nizki opori. Pri tem smo pripravili 5 L inokula koncentracije 5×10^4 zoospor/ml. Kakovost inokula smo preverili s testom kaljivosti zoospor. Okuževanje smo izvedli v dopoldanskem času na zalitih rastlinah, ki smo jih po aplikaciji inokula takoj pokrili s PVC folijo s čimer smo zagotovili ugodne pogoje za kaljenje zoospor in nastanek okužb. Pojav prvih bolezenskih znamenj smo opazili 7 dni po okuževanju, odbiranje pa smo izvedli ob zadostnem pojavu kuštravih poganjkov v dneh od 14. - 25. 6. 2022.

2.2.3 Testiranje odpornosti križancev na verticilijsko uvelost hmelja

V mesecu marcu smo pričeli z vzgojo križancev hmelja iz družine Wye Target x 2/1, pri katerih bomo določevali odpornost na verticilijsko uvelost hmelj, kar bo podlaga za širše razumevanje dedovanja lastnosti in nadaljnji razvoj selekcijske metode. Konec junija (21. 6.) smo izvedli inokulacijo 22 genotipov navedene družine in petih kontrolnih genotipov: Wye Target, 2/1, Wye Challenger, Fuggle in Celeia. Testiranje smo izvajali v rastlinjaku v prostorsko izoliranih celicah pod ustreznim fitosanitarnim režimom. Inokulacija je potekala na 2 mesečnih 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. Pogoji v rastlinjaku so bili zaradi previsokih temperatur neustrezni (vročinski val),

kar je preprečilo razvoj bolezni in izvedbo ocenjevanj. Testiranje bo potrebno ponoviti. V ta namen smo rastline primerno ohranjali, jih tedensko gnojili ter tako pripravili na okuževanje v naslednjem letu.

2.2.4 Testiranje občutljivosti sort hmelja na viroid razpokanosti skorje agrumov (CBCVd)

V letu 2022 smo nadaljevali s testiranjem občutljivosti 14 genotipov (94/227, 284/113, 50/84, 31/26, 109/27, 90/263, 284/81, 301/26, 236/204, 167/107, 108/157, 71/199, 276/69, 219/5) in 4 referenčnih sort (Styrian Wolf, Dana, Styrian Cardinal in Celeia). Naloga se izvaja na Raziskovalni postaji IHPS v Migojnicah, ki je prostorsko ločena od hmeljišč in poskusnega posestva IHPS z ustreznim fitosanitarnim režimom dela omejenih na zaposlene Oddelka za varstvo rastlin. V obdobju drugega poročanja smo izvedli 2 inokulaciji (25. 5. in 16. 6.). Nato smo v juliju in avgustu izvedli 3 inokulacije z nativno RNA, ki smo jo pridobili iz CBCVd referenčnih rastlin. V sredini septembra smo izvedli preverjanje uspešnosti inokulacij z RT-PCR ter oceno simptomov. Testiranje je potrdilo visoko občutljivost genotipov 50/84 in 31B26, saj so se na okuženih rastlinah razvili izraziti simptomi hude viroidne zakrnelosti hmelja. Manj izrazite simptome sta izrazila genotipa 301/26 in 219/57. Simptomatične rastline omenjenih genotipov so bile okužene že lansko leto, v 2022 pa smo uspešno okužili naslednje genotipe: 284/113, 90A263, 284/81, 236/204, 167/107, 108/57 in kontrolno sorto Styrian Wolf, ki pa po pričakovanjih še niso razvili bolezenskih znamenj oziroma pričakujemo začetek ocenjevanja simptomov v 2023. Zanimiva sta genotipa 109B27 in 71/199, ki ju do sedaj nismo uspeli okužiti, medtem ko smo pri genotipih 276/69 in 94/227 opazili izrazito propadanje rastlin zaradi koreninske gnilobe.

Preglednica 3: Rezultati testiranja občutljivosti genotipov hmelja na CBCVd v 2021-2022

Sorta/genotip	Rezultati testiranja na CBCVd (št. inokuliranih/št. propadlih/št. pozitivnih)		Pojav bolezenskih znamenj (skala 0,1,2)*	
	2021	2022	2021	2022
Styrian Cardinal	5/0/0	5/0/3	0	0
Dana	5/0/0	5/2/3	0	0
Styrian Wolf	5/2/0	5/1/2	0	0
Celeia	5/1/0	5/0/2	0	0
94/227	5/0/0	2/1/0	0	0
284/113	5/1/0	5/0/1	0	0
50/84	5/0/3	5/0/5	0	2
31B26	5/1/1	4/0/2	0	2
109B27	5/0/0	4/0/0	0	0
90A263	5/0/0	5/0/5	0	0
284/81	5/0/0	5/0/2	0	0
301/26	5/3/1	5/2/3	0	1
236/204	5/0/0	5/0/3	0	0
167/107	5/0/0	4/2/2	0	0
108/57	5/0/0	5/0/3	0	0
71/199	5/0/0	5/0/0	0	0
276/69	5/1/1	3/2/0	0	0
219/57	5/0/1	5/0/5	0	1

*0 - ne-simptomatično, 1 - blagi simptomi, 2 - izraziti simptomi

2.2.5 Testiranje odpornosti novih sort hmelja na hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko

V letu 2022 smo nadaljevali s testiranjem kandidatnih genotipov in novih sort. Testiranja na hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko smo izvedli v rastlinjaku s hkratnim okuževanjem standardnih sort z znano odpornostjo, vendar se okužbe niso razvile. Rastline smo presadili in jih prestavili v meteorološki vrt z namenom izpostavitve naravnem inokulu obeh bolezni, vendar se te niso razvile zaradi neugodnih pogojev v poletnem času in slabe rasti rastlin.

2.2.6 Testiranje odpornosti genotipov hmelja v poljskih razmerah na nizki opori

V začetku meseca maja smo izvedli ocenjevanje pojava primarne okužbe. Na večini genotipov smo opazili množičen pojav bolezni na spodnjih listih. Po okužbi je izstopal genotip 157/107 na katerem so se množično razvili tudi kuštravi poganjki. Nasad je bil saniran z ustreznimi fungicidi, pognojen in skultiviran. Skozi celotno vegetacijo smo redno izvajali agrotehniko razen treniranja proti boleznim.

Izvedli smo ocenjevanja pojava hmeljeve peronospore in hmeljeve pepelovke ter ostalih bolezni in fiziopatij. Pojav bolezni smo ocenjevali vizualno s skalo od 0-4 (0 = brez okužbe, 1 = do 1 %, 2 = 1-5 %, 3 = 5-20 %, 4 = nad 20 %). Glede na ocene pojava bolezni in primerjavo s standardnimi sortami smo sorte v preizkušanju razdelili v tri odpornostne razrede: visoka (0-5% okužba), srednja (6-10% okužba) in nizka (nad 10% okužba). V letu 2022 je bilo izrazito neugodno vreme za razvoj bolezni, zato smo ocenjevanja izvedli v sredini septembra. Posebnost letošnjega leta je izrazit pojav hmeljeve sive pegavosti (*Phoma exigua*) v septembru, zato smo izvedli ocenjevanja tudi na to bolezen.

Preglednica 4: Odpornost na bolezni glede na sorto

Sorta/genotip	Odpornost			
	Hmeljeva peronospora	Hmeljeva pepelovka	Siva pegavost	Ostalo
S. Wolf	nizka	visoka	visoka	bp
Savinski golding	srednja	srednja	visoka	bp
S. Eureka	srednja	nizka	nizka	bp
Celeia	nizka	nizka	srednja	bp
Aurora	visoka	visoka	srednja	bp
50/84	nizka	srednja	visoka	bp
109/72	srednja	visoka	visoka	bp
167/07	nizka	srednja	nizka	bp
108/157	srednja	visoka	srednja	bp
90/263	srednja	visoka	srednja	bp
31/26	srednja	visoka	visoka	bp
284/81	nizka	srednja	visoka	bp

2.3 Vzgoja novih križancev hmelja

2.3.1 Vzgoja rastlinskega materiala

Konec marca smo pripravili seznam semen 51 družin križanj, ki smo jih posejali v začetku aprila. Zaradi omejenosti prostora (porušitev steklenjaka zaradi nevihte s točo v 2021) smo delo opravljali le v plastenjaku. Glede na to smo vzgojo sejancev opravili po spraznitvi plastenjaka oz. sajenju nad 3000 ženskih rastlin in nad 500 moških rastlin. Tako smo setev določenih 51 družin izvedli v začetku aprila. Sejančki so lepo vzklili, bili presajeni (cca. 7800 sejancev) in izpostavljeni umetni selekciji s hmeljevo pepelovko in hmeljevo peronosporo.

V plastenjaku smo razmnožili 43 različnih križancev za izvajanje selekcije na CBCVd in/ali na verticilijsko uvelost hmelja v naslednjem letu. Vse potaknjence smo konec junija presadili v večje lonce ter jih ustrezno oskrbovali.

Pred prenosom rastlinskih poganjkov v plastenjak iz koleksijskega nasada na SN-2 smo 17 rastlinam določili odsotnost CBCVd. Preostalih 26 genotipov smo imeli v plastenjaku že iz predhodnih let zato testiraje na CBCVd ni bilo potrebno.

2.3.2 Določanje spola križancem na stopnji sejančka

Določanje spola na molekularnem nivoju smo izvajali vse tri mesece na populaciji križancev, ki je bila nato posajena v aprilu 2022. Delo na programu je potekalo nemoteno, moške rastline določene z molekularno analizo, smo predstavili k preostalim moškim rastlinam, ki so bile posajene v nasad moških rastlin.

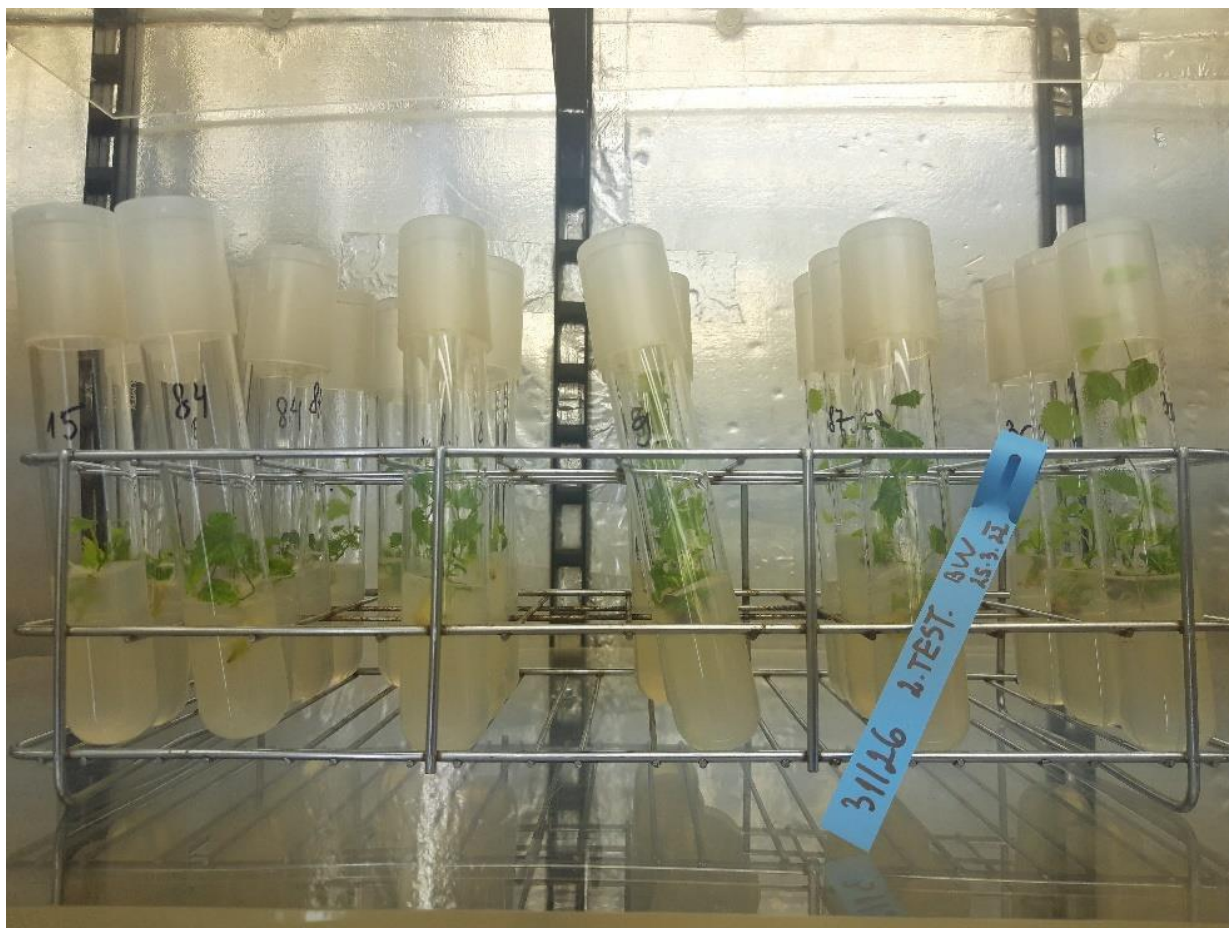
Junija smo pričeli z vzorčenjem listov sejančkov populacije 2022, odbranih po izvedeni selekciji na boleznih. Z vzorčenjem listov za nadaljnje določanje spola na molekularnem nivoju smo nadaljevali in ga končali v juliju, vzorce smo zamrznili. V okviru raziskovalnega dela mlade raziskovalke smo razvili določanje spola s kvantitativnim PCR, ki je časovno in cenovno manj zahtevno. Rezultati primerjalne analize so pokazali popolno sovpadanje rezultatov. Sejančkom hmelja - delu le teh smo spol določili v jesensko-zimskem obdobju, delo bomo zaključili do sajenja križancev v hmeljišče spomladi 2023.

2.3.3 Vzgoja brezviroidnih rastlin dveh novih sort hmelja – 90A263 in 31B26

Ob vpisu novih sort hmelja je potrebno vzgojiti brezviroidne rastline, torej tudi brez prisotnosti hmeljevega latentnega viroida HLVD, ki znižuje kakovost pridelka, da lahko te vstopijo v certifikacijsko shemo sadilnega materiala.

Za vzgojo maternih rastlin sorte 90A263 (kandidatk za izvirne matične rastline – IMR) smo rastline presadili, jih navili na oporo za namen nadaljnjega prenosa meristemov iz brstov v tkivne kulture. V juniju smo na gojišče prenesli nad 130 izsečkov meristematskih celic, čakamo na njihovo regeneracijo in nadaljnje testiranje prisotnosti HLVD.

Brezviroidne rastline sorte 31B26 smo konec marca predstavili na novo gojišče v večje epruvete, za nadaljnjo vzgojo, aklimatizacijo in ponovno testiranje na HLVD. Po koreninjenju smo rastline presadili in lonce prenesli v rastlinjak, kot kandidatke za IMR.



Slika 4: Rastline sorte 31B26 kot kandidatke za izvirne matične rastline

2.3.4 Ohranjanje izbranih križancev hmelja v tkivni kulturi

V letu 2019 smo izbrane tuje sorte in križance hmelja po opravljenih testih določanja CBCVd prenesli v tkivne kulture. Vsi testi na CBCVd so bili negativni, nobena akcesija ni bila okužena z omenjenim viroidom. V letu 2022 smo nadaljevali z njihovim ohranjanjem v razmerah tkivnih kultur. Na sveže MS gojišče z dodanimi rastlinskimi hormoni smo jih prestavili od sredine januarja do 3. 2. 2022. Konec meseca junija smo večino tujih sort hmelja, ki so že posajene v hmeljišču na 10 - 15 sadilnih mestih, in imamo tudi ohranjene v loncih v plastenjaku, izločili iz pogojev tkivnih razmer. Prostor smo namenili prenosu 43 zanimivim križancem iz kolekcijskih nasadov z namenom, da jih ohranjamo tudi v tkivni kulturi. Po pregledu genotipov v tkivni kulturi, rastočih na njivi in vzdrževanih v loncih smo ugotovili, da imamo 54 sort tako rastočih na njivi na vsaj 10 sadilnih mestih kot v loncih v plastenjaku. Ker je bil namen ohranjanja v tkivni kulturi zgolj za namen ohranitve virov, smo teh 54 tujih sort izločili iz tkivne kulture. Namesto njih smo v tkivne kulture prenesli 50 superiornih genotipov, z oznakami 276/79, 310/77, 108/157, 236/204, 208/262, 301/26, 318/110, 333/79, 249/20, 329/29, 213/192, 248/28, 249/75, 90/201, 326/159, 283/140, 330/96, 207/251, 313/116, 352/128, 94/227, 163/75, 50/84, 54/79, 90A263, 31B26, A2/132, 21426, R40, 219/57, 167/107, 185/216, 343/171, 317/69, 284/81, 81/54, 61/171, 295/170, 71/199, 314/120, 112/58, 63012, 286/116, 40/39, 194/17, 343/171, 31B26-1 in 21340.

Na sveže MS gojišče z dodanimi rastlinskimi hormoni smo jih prestavili med 10. in 19. 7. 2022 ter njihovo ponovno prestavitvijo izvedli med 21. 9. in 3. 10. 2022. Delo smo nadaljevali v zadnji dekadi oktobra ter v 1. tednu novembra, tako smo prestavili vse 104 akcesije (vsakega v 2 lončkih).

2.3.5 Križanja

V program križanj smo v letošnjem letu vključili več sort in križancev hmelja, izbranih na podlagi predhodnih podatkov. Izmed vseh ženskih drugoletnih rastlin v kolekcijskih nasadih smo določili 54 ženskih rastlin hmelja medtem ko smo uporabili cvetni prah moških rastlin iz l. 2019 (ali še starejšega), saj je bil letošnji nasad šele prvoletni. V lanskih dveh letih nasada moških rastlin nismo imeli zaradi krčitve inštitutskih nasadov (CBCVd). Tako smo križanja skoncentrirali na nove kombinacije staršev, saj so bile vse ženske rastline prvič križane, s čimer v populacijah dvigujemo heterogenost materialov in zelene lastnosti potomcev. Opravili smo analizo rezultatov že dosedanjih križanj in izbrali najbolj uspešne moške rastline. Za križanja smo se začeli pripravljati v sredini junija, medtem ko smo s križanji začeli v zadnjem tednu junija. Prve ženske rastline so že zacvetele v zadnji dekadi junija, nakar so se zaradi vročinskega vala ustavile v razvoju. Po namakanju in padcu temperatur (pod 30 °C) se je generativni razvoj rastlin pri določenih genotipih podaljšal tako je sledilo večkratno ponavljanje križanj. V jesenskem obdobju smo očistili seme vseh družin križanj in seme primerno shranili. Podatki o kombinacijah križanj in številu pridobljenih semen so predstavljeni v prilogi 1.

2.4 Evalvacija križancev

Na zunanji lokaciji, izven IHPS, smo preko sezone tedensko spremljali rast in razvoj triletnih križancev hmelja in na IHPS dvoletnih križancev. 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. 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 zraščeno storžkov in njihovo aromo. 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. Več sto odbranih rastlin smo popisali in vzorčili za kemijske analize. Del vzorcev smo tudi senzorično ocenili, pri čemer izbiramo vzorce za natančnejšo presojo, ki bo izvedena v širšem krogu ocenjevalcev, najzanimivejše izmed cca. 400 vključenih v ocenjevanje. Rezultati opravljeni analiz ter ocenjevanj so po sklopih predstavljeni v prilogah 2 do 6 tega poročila.

2.4.1 Določanje pivovarske vrednosti kandidatnih sort v pivovarnah izven IHPS

Pred širjenjem novih sort hmelja 90A263, 31B26 in 109B27 v slovenska hmeljišča smo se na IHPS odločili za predhodno sodelovanje s slovenskimi trgovci s hmeljem. Dogovorili smo se, da vzorce več 10 kg posamezne sorte razdelimo na manjše količine, in sicer po 1 kg, kar so naredili v Hmezad Eximu d.o.o., kjer v hladilnici poskusni hmelj tudi skladiščijo. Ustrezno etiketiran hmelj je bil na voljo zainteresiranim trgovcem s hmeljem, da jih posredujejo svojim partnerjem, trgovcem ali pivovarnam. Hkrati je bil na IHPS pripravljen e-vprašalnik, ki ga bo vsak uporabnik poskusnega hmelja izpolnil, le-ta pa bo strokovnjakom na IHPS podal informacije in mnenja zainteresiranih pivovarjev. Na ta način se bomo lahko deležniki panoge odločili, katero sorto je primerno širiti in tržiti v slovenskih hmeljiščih.



Slika 5: Vzorci stisnjenih posušenih storžkov hmelja novih kandidatih sort za nadaljnje pivovarsko preizkušanje (nepakirano)



Slika 6: Vzorci stisnjenih posušenih storžkov hmelja novih kandidatih sort za nadaljnje pivovarsko preizkušanje (vakumsko pakirano)

2.4.2 Standardne analize sort hmelja v pridelavi

Z namenom spremljanja kakovosti sort v posameznih letih smo določili vsem slovenskim sortam v pridelavi (Aurora, Celeia, Bobek, Savinjski golding, Styrian Gold, Styrian Wolf, Styrian Cardinal, Styrian Dragon, Dana, Styrian Fox, Styrian Eureka, Styrian Kolibri in Styrian Eagle) in novim 3 sortam, ki še niso v pridelavi, vsebnost in sestavo grenčic s HPLC metodo, ter prav tako količino in sestavo eteričnega olja (preglednici 5 in 6).

Preglednica 5: Vsebnost alfa- in beta-kislin, ksantohumola ter količina eteričnih olj slovenskih sort v pridelavi

Sorta	Vsebnost alfa- in beta-kislin					Ksantohumol (% SS)	Eterična olja ml/100g SS
	Alfa-k. (% SS)	Beta-k. (% SS)	Co-humulon (%)	Co-lupulon (%)	Alfa k./beta k.		
Savinjski golding	4,05	2,04	30,29	53,14	1,98	0,24	1,29
Aurora	10,14	4,46	22,28	53,32	2,27	0,6	1,68
Celeia	3,6	3,33	23,66	55,78	1,08	0,2	2,42
Bobek	4,15	5,04	25,6	50,59	0,82	0,37	2,5
Dana	12,37	3,7	29,3	52,02	3,34	0,42	2,94
Styrian gold	3,4	3	34,29	60,66	1,13	0,22	0,55
Styrian Eureka	17,13	4,25	21,89	49,62	4,03	0,74	3,71
Styrian Eagle	15,99	4,31	19,07	42,5	3,71	0,47	3,29
Styrian Wolf	14,04	4,45	21,39	51,21	3,15	0,51	3,76
Sryrian Cardinal	13,53	4,16	33,75	58,94	3,25	0,5	2,86
Styrian Dragon	7,87	5,92	19,03	40,6	1,33	0,28	1,53
Styrian Fox	6,71	2,73	26,59	54,57	2,46	0,23	0,91
Styrian Kolibri	3,77	4,57	22,05	45,12	0,83	0,32	1,18
90A263	11,53	5,89	20,56	39,34	1,96	0,27	1,36
109B27	14,12	3,81	21,53	46,20	3,71	0,37	1,26
31B26	15,71	4,14	18,35	47,71	3,80	0,80	1,09

Preglednica 6: Rezultati analize sestave eteričnega olja sort hmelja v 2022 z navedenimi vrednostmi izbranih spojin (v % celokupnega eteričnega olja)

Vzorec	Humulen/kariofilen	Alfa-humulon	Mircen	Beta-kariofilen	Farnesen	Linalol
Savinjski golding	2,70	25,75	45,43	9,53	4,90	0,67
Aurora	2,91	14,13	57,84	4,85	5,45	0,89
Celeia	2,02	15,66	53,47	7,75	4,65	0,69
Bobek	2,41	8,33	72,02	3,46	4,15	1,01
Dana	2,42	14,75	59,71	6,10	5,91	0,71
Styrian gold	2,27	22,16	44,23	9,75	5,10	0,30
Styrian Eureka	2,94	17,65	56,32	6,01	0,11	0,90
Styrian Eagle	0,33	1,08	59,69	3,27	6,37	0,53
Styrian Wolf	2,27	22,16	44,23	9,75	5,10	0,30
Sryrian Cardinal	1,85	21,53	39,22	11,62	7,44	0,57
Styrian Dragon	2,14	14,68	57,45	6,86	2,82	0,82
Styrian Fox	2,51	17,35	50,79	6,91	0,23	0,71
Styrian Kolibri	2,68	14,92	37,48	5,57	28,31	0,52
90A263	2,40	30,08	39,08	12,52	0,01	0,22
109B27	2,02	16,02	46,49	7,95	13,34	0,27
31B26	2,01	18,88	49,19	9,38	0,15	0,75

2.4.3 Izobraževanje in izpopolnjevanje

Rezultati dela so bili februarja predstavljeni hmeljarjem in zainteresirani javnosti na Seminarju o hmeljarstvu, ki je tudi v letu 2022 potekal na daljavo. Konec marca je bil sklican Odbor za tehnologijo in žlahtnjenje hmelja, ki je bil zaradi zadržanosti nekaterih članov prestavljen v april. V mesecu decembru smo imeli sestanke s predstavniki trgovcev s hmeljem v Sloveniji ter z Odborom za žlahtnjenje in tehnologijo, ki ga sestavljajo predstavniki hmeljarjev, strokovnjaki IHPS in predstavnik trgovine s hmeljem. IHPS je pripravil program dela za strokovno nalogo Žlahtnjenje hmelja v letu 2023, katerega osnovne ideje so bile predstavljene članom odbora z namenom, da ga dopolnijo s svojimi predlogi. Člani so bili seznanjeni tudi z delom ekipe v minulem letu.

3 DOLGOROČNI CILJI IN KAZALNIKI STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNJENJE HMELJA

V minulem letu smo sledili sledečim dolgoročnim ciljem in kazalnikom:

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 v sortno listo
- Število vpisanih aromatičnih sort v 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 DOSEŽENI LETNI CILJI IN KAZALNIKI STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNJENJE HMELJA

4.1 Doseženi letni cilji in kazalniki strokovne naloge Žlahtnjenje hmelja

V letu 2022 smo sledili letnim in dolgoletnim ciljem naloge in jih v celoti zaključili:

- Posadili smo sadike križancev hmelja aprila 2022.
- Zagotavljali smo zdrave in dobro oskrbovane rastline križancev hmelja za nadaljnje razmnoževanje.
- Opravili smo odbiro križancev hmelja na lokaciji izven IHPS in na IHPS.
- Zagotavljali smo zdrave in dobro oskrbovane rastline križancev hmelja z ohranjanjem v rastlinjaku.
- Opravili smo vse predvidene kemijske analize odbranih križancev.
- V skladu z dobro kmetijsko prakso smo oskrbovali nasade križancev in kolekcij.
- Določali smo spol rastlinam hmelja z molekulskimi markerji.
- V tkivni kulturi smo ohranjali 104 akcesije hmelja.

4.2 Doseženi letni kazalniki strokovne naloge Žlahtnjenje hmelja

- Pripravili smo letno poročilo o delu pri strokovni nalogi Žlahtnjenje hmelja v letu 2021.
- Pripravili smo program dela za leto 2022 in ga predstavili hmeljarjem in trgovcem s hmeljem, zbranim na sestanku Odbora za tehnologijo in žlahtnjenje.
- Rezultate dela smo predstavili hmeljarjem in ostalim udeležencem na 59. Seminarju o hmeljarstvu (preko spletne aplikacije na daljavo, 10. februar 2022).
- Na lokaciji v Celju smo nabrali sadike odbranih superiornih rastlin; 112 križancev za sajenje v poskus P5 (sajenje na 5 sadilnih mest) in 29 križancev za poskus P3 (sajenje na 3 sadilna mesta).
- Presadili in negovali smo rastline 20 križancev hmelja iz družine Wye Target x 2/1 za določitev prisotnosti povzročiteljev verticilijske uvelosti hmelja.
- Pripravili in posejali smo semena 51 družin križanj.
- Izvedli smo pripravo inokuluma za izvajanje selekcij na hmeljevo pepelovko in hmeljevo peronosporo.
- Za sajenje v hmeljišče po opravljeni karantenski premeni smo pripravili sadike križancev in sort hmelja za sajenje sortimenta sort in ostalih kolekcijskih nasadov, skupno blizu 6.000 rastlin.
- Izvedli smo selekcije sejancev hmelja na hmeljevo pepelovko, hmeljevo peronosporo ter določali poljsko odpornost v hmeljišču v Celju.
- Posadili smo 112 križancev za sajenje v poskus P5 (sajenje na 5 sadilnih mest) in 29 križancev za poskus P3 (sajenje na 3 sadilna mesta).
- V tkivno kulturo smo prenesli 43 križancev.
- Izvedli smo selekcijo na verticilijsko uvelost hmelja pri 20 genotipih hmelja.
- Vrednotili smo kolekcijske nasade križancev hmelja.
- Pripravili smo program križanj in ga izvedli.
- Oskrbovali smo več tisoč križancev na lokaciji izven IHPS in na IHPS in opravili njihovo odbiro.
- V rastlinjaku smo redno oskrbovali cca. 5000 križancev po selekcijah na hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko in jih pripravili na prezimitev.

- Opravili smo vsa jesenska dela v nasadih, posajenih s križanci.
- Opravili smo vse kemijske analize grenčic in skladiščne obstojnosti.
- Opravili smo čiščenje semen izvedenih križanj.
- Ohranjali smo 104 akcesije hmelja v tkivni kulturi.
- V tkivnih kulturah smo oskrbovali številne brezviroidne sorte.
- Določali smo spol križancem hmelja z molekulskimi markerji.

5 PRILOGE

5.1 Priloga 1: Število kombinacij (družin) križanj ter število pridobljenih semen v 2022

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Število semen
1	65/16	284/113	2750
2	65/16	Prosto	1250
3	65/16	21426	700
4	66/2	284/113	260
5	66/2	21426	225
6	74/142	120/13	1000
7	74/142	61/232	1825
8	74/142	141/109	450
9	75/42	306/52	17
10	75/42	173/132	108
11	75/42	120/13	93
12	76/88	306/52	300
13	76/88	25/234	200
14	79/80	141/109	600
15	81/153	120/13	560
16	81/153	JAR 2/32	1000
17	90/201	213/16	275
19	94/169	JAR 2/32	2375
20	94/169	284/113	3025
22	112/261	306/52	110
23	112/261	120/13	113
24	143/9	193/126	850
25	143/9	310/48	4300
26	153/28	25/234	325
27	153/28	197/108	925
28	153/39	Prosto	425
29	153/39	JAR 2/32	700
30	153/39	284/113	700
31	154/144	284/113	3500
32	154/144	JAR 2/32	5700
33	154/144	Prosto	9400
35	154/170	197/108	767
36	154/170	141/109	44
37	160/79	141/109	233
38	160/79	306/52	400
39	174/58	284/113	125
40	174/58	prosto	325

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Število semen
41	177/14	197/57	275
42	177/14	207/91	100
43	185/216	19058	102
44	189/90	197/108	433
45	189/90	119/35	367
46	191/169	197/108	575
47	194/226	161/13	125
48	194/226	195/122	10
49	195/160	Jar 2/32	38
50	195/160	284/113	76
51	198/96	184/139	250
52	198/96	35/303	150
53	207/137	21426	75
54	207/137	284/113	50
55	207/205	JAR 2/32	1500
56	207/205	284/113	1050
57	207/251	284/113	833
58	207/251	JAR 2/32	-400
59	213/15	284/113	125
60	214/2	180/64	100
61	214/2	195/122	49
62	219/57	19058	250
63	236/149	306/104	240
64	244/54	21426	625
65	244/54	173/132	1025
66	270/127	284/113	900
67	270/127	JAR 2/32	400
68	276/33	JAR 2/32	1700
69	276/33	284/113	1500
70	276/69	19058	34
71	286/12	161/13	2075
72	286/12	21426	300
73	291/163	25/234	100
74	291/163	197/108	1800
75	291/169	141/109	65
76	291/173	197/108	32
77	291/173	141/109	26
78	291/8	197/57	90
79	291/8	197/108	70
80	297/116	193/126	300
81	297/116	306/104	49
82	301/26	19058	92
83	301/91	173/132	650

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Število semen
84	301/91	141/109	145
85	304/190	173/132	27
86	305/42	35/303	425
87	305/42	306/104	200
88	305/45	35/303	2
89	305/45	306/104	8
90	313/116	284/113	975
91	313/116	21426	940
92	Aurora	19058	35
93	Styrian Cardinal	19058	155
94	Celeia	21426	75
95	Celeia	306/104	22
96	Celeia	273/110	14
97	Celeia	284/113	74
98	Dana	19058	250
99	Styrian Wolf	19058	33
100	Styrian Wolf	3/3	25
101	Styrian Wolf	2/1	56

5.2 Priloga 2: Kemijske analize križancev hmelja v 2022 z opisom arome suhih storžkov hmelja

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
1/1	Styrian Eagle	21426	4 ribez	4,9
1/8	Styrian Eagle	21426	3 sadna	9,3
1/10	Styrian Eagle	21426		5,3
1/23	Styrian Eagle	21426		6,9
1/38	Styrian Eagle	21426		6,0
1/41	Styrian Eagle	21426		5,5
1/44	Styrian Eagle	21426		3,2
1/48	Styrian Eagle	21426		9,5
1/49	Styrian Eagle	21426	4 ribez	5,0
1/54	Styrian Eagle	21426		5,3
1/59	Styrian Eagle	21426		4,5
1/66	Styrian Eagle	21426	2 neizrazita	8,0
1/75	181/212	21426		9,5
1/88	181/212	21426		6,3
1/91	181/212	21426	3 hmeljska	5,3
1/95	181/212	21426	3-4 cvetlični	8,0
1/96	181/212	21426		7,8
1/99	181/212	21426	2 sadna	3,9
1/103	181/212	21426	3 sadna	6,0
1/104	181/212	21426		0,5
1/107	181/212	21426		5,5
1/113	181/212	21426	5 črni ribez	6,3
1/118	181/212	21426		4,8
1/120	181/212	21426		0,1
1/122	236/204	21426	1 hmeljska	7,5
1/123	236/204	21426	3-4 ribez	10,3
1/124	236/204	21426		8,2
1/125	236/204	21426		8,4
1/126	236/204	21426	3 sadna	9,5
1/128	236/204	21426	2 sadna	6,6
1/130	236/204	21426	4 hmeljska	8,9
1/133	236/204	21426		7,1
1/139	236/204	21426		7,8
1/141	236/204	21426	1-2 neizrazita	7,0
1/144	236/204	21426		13,0
1/145	236/204	21426		9,4
1/147	236/204	21426		5,1
1/150	236/204	21426	3 hmeljsko sadna	4,6
1/151	236/204	21426	1 neizrazita	8,8
1/153	236/204	21426	3-4 osladen	11,5

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
1/155	236/204	21426	2-3 hmeljska	9,0
1/159	236/204	21426		10,1
1/162	236/204	21426		7,8
1/168	236/204	21426		4,6
1/169	236/204	21426	3-4 hmeljsko sadna	7,0
1/172	236/204	21426	2-3 hmeljska	10,3
1/173	236/204	21426	2 hmeljska	8,7
1/179	236/204	21426		7,2
1/180	236/204	21426	2 neizrazita	7,5
1/181	236/204	21426	4 cvetlično sadni	10,5
1/187	236/204	21426	3 hmeljska	11,6
1/189	236/204	21426		7,7
1/191	236/204	21426	3 hmeljska	5,9
1/193	236/204	21426	3 hmeljska	8,1
1/194	236/204	21426	3-4 sadna	10,0
1/197	236/204	21426		8,7
1/198	236/204	21426		5,6
1/200	236/204	21426		10,5
1/201	236/204	21426		8,8
1/203	236/204	21426		4,7
1/207	236/204	21426	2-3 hmeljska	7,5
1/208	236/204	21426		7,9
1/257	222/37	213/16		13,8
1/264	222/37	213/16		9,6
1/269	222/37	213/16	2 hmeljska	10,3
1/272	222/37	213/16	3-4 hmeljska	11,7
1/274	222/37	213/16	2-3 hmeljska	11,8
1/279	222/37	213/16		10,3
1/282	222/37	207/178		4,7
1/289	222/37	207/178	2 neizrazita	5,8
1/292	222/37	207/178	1-2 neizrazita	12,9
1/295	222/37	207/178		12,7
2/29	155/32	197/108		8,4
2/52	155/32	197/108		9,3
2/53	155/32	197/108	2-3 hmeljski	11,0
2/62	155/32	197/108		8,7
2/63	155/32	197/108		7,1
2/68	155/32	197/108		8,8
2/69	155/32	197/108	3-4 hmeljska	7,9
2/72	155/32	197/108		6,0
2/74	155/32	197/108	3-4 hmeljska	10,4
2/76	155/32	197/108	2 hmeljska	7,5
2/81	155/32	197/108	2 hmeljsko sadna	7,9

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
2/90	155/32	197/108		5,5
2/92	Styrian Cardinal	305/27	3 hmeljska	13,3
2/169	221/83	197/108	1-2 neizrazita	10,1
2/189	221/83	197/108	3 hmeljska	12,1
2/231	221/83	179/166	1-2 sadna	12,1
2/233	221/83	179/166	2 hmeljska	10,4
2/237	221/83	179/166		10,3
2/242	221/83	179/166		17,2
2/244	221/83	179/166	1 neizrazita	8,9
3/25	Buket	2/1		3,7
3/33	Buket	2/1	1 neizrazita	3,8
3/62	226/59	194/17		5,7
3/66	226/59	194/17	1 neizrazita	4,1
3/70	226/59	194/17		3,7
3/73	226/59	194/17		3,8
3/76	226/59	194/17		3,5
3/84	226/59	142/70		4,1
3/89	226/59	142/70		3,6
3/93	226/59	142/70		3,0
3/97	226/59	142/70		3,6
3/102	226/59	142/70		3,0
3/104	226/59	142/70	1 neizrazita	3,2
3/108	226/59	142/70		3,1
3/113	181/212	21426	3 sadno hmeljska	3,8
3/117	181/212	21426		6,7
3/120	181/212	21426	4 sadna	0,5
3/123	181/212	21426		6,1
3/126	181/212	21426		2,8
3/132	181/212	21426	3-4 sadna	2,6
3/135	181/212	21426		0,6
3/138	181/212	21426		8,0
3/146	181/212	21426		11,0
3/148	181/212	21426	1-2 hmeljska	8,1
3/154	221/34	207/178	2-3 hmeljska	9,4
3/178	221/34	207/178		5,4
3/192	221/83	207/178	3 sadna	7,9
3/195	221/83	207/178		6,8
3/229	221/83	197/108	2 sadna	7,7
3/258	221/34	213/16		8,0
3/293	155/32	mix		10,8
3/293	Styrian Gold	196/120		7,2
4/49	Styrian Cardinal	305/34		8,8
4/64	Styrian Cardinal	179/166		8,0

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
4/66	Styrian Cardinal			6,0
4/90	Styrian Wolf	207/178	3 sadna	6,7
4/105	A4/30	61/232		5,2
4/112	A4/30	61/232	3 hmeljska	7,5
4/166	A4/30	25/234	3 hmeljska	11,8
4/172	222/47	19058	3 hmeljska	5,4
4/198	222/47	19058	2 hmeljska	6,3
4/206	222/47	19058	2-3 hmeljska	7,1
4/229	222/47	219/13		7,6
4/236	222/47	219/13	3 sadna	6,5
4/242	222/47	219/13	3-4	9,1
4/242	222/47	219/13	4	4,1
4/294	222/47	284/113	2-3 sadno hmeljska	5,4
5/24	181/212	184/139	5	10,5
5/36	181/212	184/139	3 hmeljska	15,5
5/61	181/212	25/165		11,8
5/97	181/212	197/116		8,9
5/112	181/212	197/116	2 sadna	7,3
5/115	181/212	197/116	3-4 sadna	6,7
5/200	174/58	305/27		10,4
5/244	174/58	305/27	2 hmeljska	9,4
5/262	174/58	305/27	3-4 sadna	5,5
6/34	155/32	179/166	1-2 neizrazita	8,5
6/82	81/54	207/91	2-3 hmeljska	5,5
6/85	81/54	207/91		8,2
6/90	81/54	207/91		7,9
6/101	81/54	207/91	3 hmeljska	2,4
6/105	81/54	207/91	2-3 hmeljska	7,0
6/107	81/54	207/91	3 hmeljska	8,8
6/110	81/54	207/91	3 sadna	7,8
6/112	81/54	207/91	2 hmeljska	8,9
6/115	81/54	207/91	3-4 sadna, ribez	8,0
6/120	81/54	207/91	3 sadna	6,0
6/122	81/54	207/91	3 sadna	9,1
6/124	81/54	207/91	2-3 sadna	8,4
6/127	181/212	300/166	3 sadna	6,4
6/138	181/212	300/166		8,2
6/143	155/32	197/108	2-3 hmeljsko sadna	6,5
6/169	155/32	197/108	2-3 sadna	9,3
6/207	155/32	185/5		9,1
6/210	155/32	185/5		9,0
6/214	155/32	185/5		9,9
6/227	155/32	185/5	3 sadni	12,8

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
6/240	81/54	19058		8,7
6/244	81/54	19058		11,8
6/254	81/54	305/27	3-4 hmeljska	11,3
6/271	81/54	305/27	2 hmeljski	9,6
6/274	81/54	284/113	2 sadna	12,0
6/293	81/54	284/113	3 hmeljska	14,2
7/1	81/54	284/113	4	10,1
7/7	81/54	284/113	3 hmeljsko sadni	7,2
7/9	81/54	284/113	3-4 hmeljska	9,4
7/11	81/54	284/113		5,5
7/12	81/54	284/113	4 sadni sladki	5,2
7/15	81/54	284/113		8,9
7/17	81/54	284/113		9,2
7/49	66/2	306/104	2 sadna	7,8
7/110	66/2	215/138		5,9
7/111	66/2	215/138	2-3 maslena	5,8
7/120	Styrian Kolibri	179/166	2-3 sadna	6,0
7/124	Styrian Kolibri	179/166		3,6
7/130	Styrian Kolibri	179/166		2,3
7/141	Styrian Kolibri	310/48		14,1
7/156	Styrian Kolibri	310/48		6,6
7/158	Styrian Kolibri	310/48	4 sadna	7,4
7/181	Styrian Kolibri	197/116		7,8
7/192	Styrian Kolibri	197/116	3-4 blagi Dragon	8,9
7/226	Styrian Wolf	197/57	1 neizrazita	10,6
7/236	Styrian Dragon	JAR 2/32	3-4 sadna	9,0
7/241	Styrian Dragon	JAR 2/32	2 sadna	10,1
7/242	Styrian Dragon	JAR 2/32		8,2
7/251	Styrian Dragon	JAR 2/32	2-3 hmeljska	13,1
7/254	Styrian Dragon	JAR 2/32	4 ribez, grenivka	5,7
7/261	Styrian Dragon	19058	2-3 ribez	9,2
7/263	Styrian Dragon	19058		8,6
7/289	151/146	279/122	3 hmeljska	9,9
8/1	151/146	279/122	2 sadna	3,5
8/8	151/146	279/122	3 hmeljsko sadna	3,1
8/24	151/146	25/234	1 neizrazita	6,4
8/28	151/146	25/234	3-4	6,7
8/38	151/146	25/234	2 neizrazita	8,3
8/71	211/96	179/166	1 neizrazita	9,0
8/132	226/59	300/166	3 hmeljska	6,1
8/153	226/59	300/166		5,0
8/162	226/59	173/132	3 hmeljska	10,7
8/202	221/83	55/127	3 hmeljska	7,8

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
8/206	221/83	55/127	1 neizrazita	6,9
8/218	221/83	55/127	2-3 hmeljska	7,5
8/220	221/83	55/127		6,8
8/223	221/83	55/127		10,1
8/228	221/83	55/127	1 neizrazita	7,5
8/231	221/83	55/127	2-3 hmeljska	9,1
8/237	221/83	55/127	2-3 hmeljska	10,1
8/239	221/83	55/127	4 sadna, ribez	11,1
8/244	221/83	55/127		11,4
8/245	221/83	55/127		8,6
8/276	221/83	196/20		9,9
8/277	221/83	196/20		12,0
9/11	31/26	305/27	4 ribez	7,8
9/22	31/26	305/27	2-3 sadna	11,4
9/27	31/26	305/27	3 hmeljska	1,3
9/28	221/34	173/132		8,7
9/31	221/34	173/132	1 neizrazita	8,5
9/34	221/34	173/132	2 hmeljska	6,1
9/49	221/34	173/132	2-3 hmeljska	8,6
9/77	221/34	213/16		7,6
9/96	221/34	184/139		12,0
9/101	221/34	184/139	4 hmeljska	4,2
9/172	221/83	179/166	3 hmeljska	14,2
9/179	221/83	179/166	3 sadna	5,0
10/2	221/34	173/132	1-2 neizrazita	3,7
10/7	221/96	21426	3 sadna	6,9
10/10	221/96	21426	2-3 hmeljska	6,3
10/16	221/96	21426		13,7
10/19	221/96	21426	3 hmeljsko sadni	4,8
10/25	221/96	21426	2-3 hmeljska	8,5
10/54	Styrian Dragon	179/166	2 neizrazita	8,3
10/65	Styrian Dragon	179/166	3 hmeljska	6,5
10/117	211/96	305/27		12,8
10/208	79/80	185/5	3 hmeljska	12,8
10/238	79/80	185/5	3-4 hmeljska	11,7
10/250	79/80	185/5		9,7
11/26	Styrian Wolf	61/232	2 sadna	11,4
11/67	A4/30	61/232	3 hmeljska	12,9
11/82	A4/30	61/232	4 hmeljsko sadna	5,6
11/93	54/79	185/5	3-4	10,6
11/157	Styrian Eagle	207/91	3-4	16,1
11/173	Styrian Wolf	197/116	4-5 sadna, ribez	8,1
11/188	Styrian Wolf	197/116	2 mlečna	7,2

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
11/193	Styrian Dragon	284/113		8,5
11/198	Styrian Dragon	284/113		9,7
11/269	Styrian Wolf	197/116	2 ribez	6,5
12/2	31/26	197/108	1 neizrazita	10,0
12/15	221/34	JAR 2/32		10,6
12/17	221/34	JAR 2/32	1-2 neizrazita	12,6
12/21	221/34	JAR 2/32	2-3 hmeljska	9,0
12/23	221/34	JAR 2/32	2-3 hmeljska	8,2
12/29	221/34	JAR 2/32	1-2 neizrazita	4,8
12/34	221/34	JAR 2/32	2-3 sadna	10,6
12/36	221/34	JAR 2/32	2-3 hmeljska	10,9
12/37	221/34	JAR 2/32		9,2
12/47	54/79	196/126		11,1
12/52	54/79	196/126	3 hmeljska	9,1
12/57	54/79	196/126		5,5
12/67	Styrian Fox	25/165		6,0
12/104	135/42	15/22-2		6,6
13/15	65/16	Prosto	1 neizrazita	7,0
13/17	65/16	Prosto	2 sadna	7,6
13/22	65/16	Prosto	2-3 hmeljska	6,5
13/26	65/16	Prosto		10,5
13/38	65/16	Prosto	2-3 hmeljska	11,8
13/62	65/16	Prosto	3 hmeljska	6,9
13/72	65/16	Prosto	3 hmeljska	12,4
13/101	65/16	Prosto	2-3 hmeljska	9,5
13/105	65/16	Prosto	2-3 sadna	8,4
13/106	65/16	Prosto	3 hmeljska	10,7
13/132	54/79	207/91		10,7
13/133	54/79	207/91		9,9
13/144	54/79	207/91	2-3 sadna	11,5
13/147	54/79	207/91	2 hmeljska	7,6
13/154	54/79	207/91		7,9
13/184	54/79	207/91		7,4
13/197	54/79	207/91		6,9
13/224	31/26	310/48		10,1
13/228	31/26	310/48		14,5
13/257	31/26	310/48		9,7
13/268	31/26	310/48	3 hmeljska	12,4
14/34	31/26	25/234	3 hmeljska	16,0
14/35	31/26	25/234		11,2
14/86	31/26	173/132	4 hmeljska	11,9
14/88	31/26	173/132		7,5
14/100	31/26	173/132	3-4	7,7

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
14/103	31/26	173/132	2 hmeljsko sadna	8,9
14/105	31/26	173/132	1-2 hmeljska	11,7
14/136	31/26	173/132		12,0
14/147	31/26	173/132		
14/151	31/26	173/132		10,0
14/290	54/79	207/91		10,8
14/291	54/79	207/91	2 hmeljska	6,3
15/18	65/15	Prosto		9,8
15/106	65/15	305/27		8,6
15/221	66/199	173/132		9,2
15/281	66/199	173/132		5,9
15/282	66/199	173/132	3 hmeljska	10,0
16/144	66/199	184/139		13,3
16/189	79/80	207/91		4,3
16/224	151/25	284/113	3 hmeljska	7,6
16/228	151/25	284/113		5,2
17/67	230/18	195/122	2-3 sadno hmeljska	13,1
17/74	188/93	310/48		9,9
17/256	155/32	197/108	2-3 sadna	7,7
18/190	236/204	173/132		9,0
19/77	222/37	207/91		5,8
19/78	222/37	207/91	3 sadno zeliščni	7,2
19/99	188/93	310/48	1 neizrazita	4,9
19/155	188/93	310/48	3 hmeljska	7,2
19/183	188/93	310/48	2 neizrazita	5,1
19/189	188/93	310/48	2 hmeljska	8,2
19/199	188/93	Prosto		7,9
19/233	188/93	Prosto	3-4 sadna ribez	8,4
20/201	204/269	273/110		10,5
20/223	204/269	21426	3 sadna	6,4
20/264	204/269	21426	2-3 sadna	7,6
21/4	188/93	193/126	2 sadna	4,1
21/41	222/37	284/113		8,8
21/70	188/93	193/126		6,9
21/87	188/93	193/126	2-3 sadna	7,6
21/93	222/37	184/139	2-3 hmeljska	13,0
21/97	222/37	184/139	2 sadna	10,5
21/151	222/37	184/139	2-3 hmeljska	9,2
21/160	222/37	184/139		9,2
21/184	204/269	305/27	3-4	7,2
21/197	204/269	305/27	2 hmeljska	9,7
21/203	204/269	305/27		9,8
21/213	204/269	305/27		6,7

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
21/239	204/269	21426		6,0
22/76	236/204	prosto	2-3 zelenjavni	10,1
22/127	236/204	310/48	3 hmeljska, pekoča	9,5
22/136	236/204	310/48	3-4 hmeljska, sadna	14,9
22/172	236/204	55/127	3-4 sadna, hmeljska	11,6
23/7	249/85	JAR 2/32	2-3 sadna, hmeljska	6,1
23/79	249/85	284/113	2 hmeljska	8,5
23/97	249/85	284/113	1-2 neizrazita	6,7
23/111	249/85	284/113	3-4 sadna	9,5
23/146	249/85	284/113	2 hmeljska	8,6
23/174	236/204	173/132	2-3 hmeljska	10,5
23/182	236/204	173/132	3-4 hmeljska, sadna	14,8
23/193	236/204	173/132	3 ribez	10,5
24/60	236/204	55/127	3 sadna	13,0
24/139	Styrian Dragon	prosto	2 hmeljska	4,8
24/173	Styrian Dragon	193/126	2 hmeljska	3,3
24/197	Styrian Dragon	207/178	2-3 sadna	6,0
24/199	Styrian Dragon	193/126	2 hmeljska	3,3
24/225	Styrian Dragon	141/109	2 hmeljska	5,3
24/228	Styrian Dragon	141/109	2-3 hmeljska	1,3
24/233	Styrian Dragon	141/109	2-3 sadna	6,2
25/4	109B27	284/113	2 hmeljska	5,3
25/10	109B27	284/113	3 banana, hmelj	10,0
25/12	109B27	284/113	2 neizrazita	7,2
25/25	109B27	284/113	2-3 sadna, hmeljska	7,7
25/36	109B27	284/113	3 hmeljska, pekoča	7,1
25/38	109B27	284/113	2-3 osladna	4,0
25/45	109B27	284/113	3-4 sadna	7,9
25/63	109B27	284/113	2 hmeljska	8,5
25/64	109B27	284/113	3 sadna	4,6
25/98	109B27	17/24-1	3 sadna	5,1
25/101	109B27	17/24-1	4 sadna, pekoča	10,1
25/105	109B27	17/24-1	3 sadna, hmeljska	9,5
25/109	109B27	17/24-1	3-4 hmeljska	11,2
25/113	109B27	17/24-1	3 hmeljska, sadna	6,3
25/117	109B27	17/24-1	3-4 sadna, pekoča	6,6
25/122	109B27	17/24-1	3 hmeljska, maslena	6,7
25/128	109B27	17/24-1	2-3 sadna, hmeljska	6,9
25/131	109B27	17/24-1	2 hmeljska	6,0
25/136	109B27	17/24-1	2-3 sadna, hmeljska	5,9
25/139	109B27	JAR 2/32	2-3 hmeljska, sadna	6,9
25/146	109B27	JAR 2/32	2-3 sadna	6,5
25/147	109B27	JAR 2/32	3 hmeljska, pekoča	7,3

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
25/149	109B27	JAR 2/32	2-3 maslena	16,3
25/153	109B27	JAR 2/32	3-4 sadna, hmeljska	8,0
25/166	109B27	JAR 2/32	2-3 hmeljska	10,8
25/170	109B27	JAR 2/32	4 hmeljska, česen	11,3
25/172	109B27	JAR 2/32	2 sadna	7,6
25/207	109B27	JAR 2/32	2-3 ribez	8,1
26/148	Styrian Eagle	310/48	3 banana	9,8
26/201	Styrian Eagle	Prosto	1 neizrazita	5,0
27/38	248/32	193/126	3 sadna	6,1
27/56	Styrian Fox	25/234	4 črni ribez	5,0
27/81	Styrian Eagle	196/126	2 neizrazita	5,9
27/87	Styrian Eagle	196/126	3 sadna	8,7
28/16	120/19	17/24-1	2-3 hmeljska, sadna	3,1
28/31	120/19	197/108	2 sadna	11,3
28/48	120/19	197/108	2 neizrazita	6,5
28/89	122/58	305/34	3 sadna, pekoča	7,7
29/75	295/170	17/24-1	2-3 sadna	7,7
29/128	295/170	17/24-1	3 harmonična	5,7
29/224	295/170	173/132	3-4 mešanica začimb	5,9
30/9	303/195	17/24-1	3 sadna, hmeljska	10,8
31/6	120/19	17/24-1	3 kisl	9,8
31/98	174/58	21436	2 sladka	4,9
31/134	174/78	284/113	3 sadna	8,4
32/68	294/59	184/139	2-3 osladna	3,1
32/72	294/59	184/139	3 sadna	9,8
32/96	294/59	184/139	3 sadna	8,4
32/106	295/170	184/139	2 hmeljska	7,3
32/138	295/170	184/139	3 hmeljska	7,3
33/4	Styrian Fox	25/165	1-2 neizrazita	4,2
33/9	Styrian Fox	25/165	3-4 sadna	2,6
33/22	Styrian Fox	25/165	3 bezeg	8,5
33/42	Styrian Fox	25/165	2-3 sadna, hmeljska	8,7
33/54	71/5	JAR 2/32	3-4 hmeljska	13,4
33/78	71/5	JAR 2/32	2-3 hmeljska	10,0
33/107	71/5	JAR 2/32	4 sadna, hmeljska	10,0
33/110	71/5	JAR 2/32	3 sadna, hmeljska	11,4
33/170	Styrian Fox	196/20	1-2 neizrazita	11,0
33/178	Styrian Fox	196/20	2-3 sadna, pekoča	7,8
34/51	303/195	173/132	4 sadna	10,1
34/63	Styrian Fox	25/165	3 sadna	9,5
34/82	Styrian Fox	25/165	4 sadna, hmeljska	11,4
34/90	Styrian Fox	25/165	4 ribezov sok	14,0
34/93	Styrian Fox	25/165	3-4 bučke	13,2

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
34/173	Styrian Wolf	284/113	3 hmeljska	8,7
34/203	Styrian Wolf	273/110	2-3 sadna	6,3
35/80	236/204	15/86-2	3 maslena	12,0
35/91	236/204	15/86-2	2 sadna	12,6
35/112	236/204	15/86-2	3 hmeljska	9,7
35/122	236/204	15/86-2	1-2 neizrazita	4,6
35/123	236/204	15/86-2	3 hmeljska, sadna	9,1
35/126	236/204	15/86-2	3-4 hmeljska, sadna	9,0
35/173	209/115	17/24-1	2-3 hmeljska	3,4
35/195	208/262	211/98	3-4 hmeljska	11,4
35/207	208/262	211/98	1-2 neizrazita	8,8
35/209	208/262	211/98	3 sadna	4,9
35/218	208/262	211/98	3 hmeljska	11,4
36/2	109B27	17/24-1	3 sadna	10,5
36/11	109B27	17/24-1	2-3 sadna	6,7
36/34	112/58	17/24-1	2-3 hmeljska	2,9
36/54	120/19	17/24-1	3 hmeljska	6,2
36/98	112/58	15/86-3	3 ribez, hmeljska	10,4
36/204	Styrian Fox	284/113	3-4 sadna	13,6
36/214	Styrian Wolf	310/48	1-2 neizrazita	9,1
53/30	285/79	63012	1-2 neizrazita	5,2
65/16	Taurus	63012	3 sladek	11,1
66/2	Taurus	2/1	2 neizrazita	11,4
66/243	279/104	00O 7/53	1 neizrazita	5,7
90/220	279/35	19058	3-4 hmeljska	10,5
92F 10/193	JAR		1-2 neizrazita	10,6
143/98	19/147	prosto	2 sadna, hmeljska	7,4
256/67	Herkules	273/110	1-2 neizrazita	7,8
256/78	Herkules	273/110	2-3 zelenjavna	6,4
284/154	Cascade	24/80	3 ribez	5,9
286/95	Herkules	305/27	2 sadna	4,9
286/124	Herkules	284/113	3 hmeljska, pekoča	4,1
291/161	303/28	120/13	2-3 hmeljski pekoč	6,9
295/1	Herkules	21340	2-3 sadna, hmeljska	10,9
295/13	Herkules	21340	3 hmeljska	10,8
295/170	20/27	284/113	3-4 hmeljska, sadna	7,0
297/166	20/27	310/48	1-2 neizrazita	6,4
299/25	Herkules	310/48	2 hmeljska	8,3
299/124	Taurus	173/132	2 sadna	6,8
299/133	Taurus	173/132	2 osladna	7,8
300/54	Dana	141/109	4 sadna	6,2
301/86	Aurora	305/28	2-3 ribez	8,0
302/1	A2/128	305/28	3-4 sadna	13,1

Vzorec	Materna komponenta	Očetna komponenta	Aroma in intenziteta	% alfa-kislin
302/34	A2/128	173/132	3 sadna, hmeljska	9,2
302/185	A2/132	173/132	3 osladna	9,0
304/124	Nugget	75/122	3-4 sadna, hmeljska	12,5
305/42	Styrian Eagle	141/109	3-4 hmeljska	14,5
306/178	Styrian Eagle	310/48	3-4 sadna	11,3
306/190	Styrian Eagle	310/48	2 sadna	10,7
313/116	Herkules	310/48	3 sadna, hmeljska	16,0
314/59	285/79	300/166	2 sadna	9,9
314/120	A2/128	173/132	3 hmeljska	8,9
320/72	285/79	56/136	2-3 sadna	7,1
318/110	Styrian Eagle	141/109	2 hmeljska, sadna	9,2
326/159	Pilgrim	219/21	3-4 sadna, hmeljska	8,5
330/96	A8/5	JAR 2/32	2 maslena, bučke	9,0
330/136	Dana	Plevna	3-4 sadna	12,7
333/79	Styrian Eagle	306/52	2-3 hmeljska, sadna	13,9
333/97	221/83	197/108	3 sadna	7,4
334/94	A8/5	306/52	2 hmeljska	6,9
342/50	236/204	207/178	2 sadna	9,3
342/52	236/204	207/178	2 neizrazita	9,5
343/171	236/204	197/108	3-4 hmeljska, sadna	11,4

5.3 Priloga 3: Družine križanj in podatki o vsebnostih alfa-kislin

Oznaka družine	Materna komponenta	Očetna komponenta	Min-max alfa-kislin	Števil o analiz	% alfa kislin nad 10%	Povprečje alfa- kislin
6/154 - 6/168	155/32	197/108	5,4 - 9,8	2	0,00	7,6
6/217	155/32	185/5	9,7	1	0,00	9,7
6/284 - 6/295	81/54	284/113	8,5 - 8,9	2	0,00	8,7
7/106	66/2	215/138	4,7	1	0,00	4,7
7/157	Styrian Kolibri	310/48	2,6	1	0,00	2,6
7/255	Styrian Dragon	JAR 2/32	7,9	1	0,00	7,9
7/263 - 7/270	Styrian Dragon	19058	4,8 - 7,6	2	0,00	6,2
7/285	151/146	279/122	10,5	1	100,00	10,5
8/103 - 8/104	226/56	25/234	1,8 - 2,3	2	0,00	2,1
8/153	226/59	300/166	4,7	1	0,00	4,7
8/170 - 8/176	226/59	173/132	1,4 - 4,6	3	0,00	3,2
8/256 - 8/280	221/83	196/20	8,8 - 14,6	4	75,00	11,1
9/254	151/146	279/122	5,2	1	0,00	5,2
9/266	222/47	19058	11,8	1	100,00	11,8
10/14	211/96	21426	10,0	1	100,00	10,0
10/87 - 10/88	211/96	305/27	11,1 - 12,6	2	100,00	11,9
10/174 - 10/183	Styrian Eagle	211/98	8,0 - 8,0	2	0,00	8,0
10/240 - 10/251	79/80	185/5	9,8 - 13,8	2	50,00	11,8
11/71 - 11/78	A4/30	61/232	8,0 - 10,7	2	50,00	9,4
11/102	54/79	185/5	7,5	1	0,00	7,5
11/117	Styrian Cardinal	15/22-3	3,4	1	0,00	3,4
11/122	65/16	197/57	6,1	1	0,00	6,1
11/175	Styrian Wolf	197/116	12,0	1	100,00	12,0
12/162 - 12/164	34/98	196/120	1,9 - 4,2	2	0,00	3,1
12/243	31B26	61/232	13,0	1	100,00	13,0
12/257	31B26	310/48	13,8	1	100,00	13,8
13/101	65/16	prosto	7,2	1	0,00	7,2
13/133 - 13/214	54/79	207/91	5,5 - 12,5	5	40,00	8,9
13/223 - 13/250	31B26	310/48	6,4 - 13,1	4	75,00	10,8
14/49	31B26	25/234	5,6	1	0,00	5,6
14/169 - 14/174	31B26	173/132	4,7 - 5,6	2	0,00	5,2
14/239	54/79	21426	7,0	1	0,00	7,0
15/166	65/16	305/27	7,9	1	0,00	7,9
15/226	66/199	173/132	4,9	1	0,00	4,9
16/49	66/199	197/108	6,3	1	0,00	6,3
16/197	79/80	207/91	9,0	1	0,00	9,0
16/224 - 16/244	151/25	284/113	1,4 - 6,9	9	0,00	4,9
17/204 - 17/214	174/58	21426	6,3 - 7,2	3	0,00	6,7

Oznaka družine	Materna komponenta	Očetna komponenta	Min-max alfa-kislin	Števil o analiz	% alfa kislin nad 10%	Povprečje alfa- kislin
18/74 - 18/75	249/85	19058	10,5 - 11,3	2	100,00	10,9
18/76	249/85	19058	11,6	1	100,00	11,6
18/96 - 18/101	Styrian Wolf	173/132	6,0 - 7,0	2	0,00	6,5
18/168 - 18/204	236/204	173/132	5,8 - 11,0	6	16,66	8,3
18/235	222/37	prosto	6,7	1	0,00	6,7
19/17	222/37	207/91	13,3	1	100,00	13,3
20/191	204/269	273/110	8,4	1	0,00	8,4
21/159 - 21/164	222/37	184/139	6,5 - 9,3	2	0,00	7,9
21/188 - 21/203	204/269	305/27	7,8 - 17,3	5	20,00	10,0
22/76	236/204	prosto	10,1	1	100,00	10,1
22/127 - 22/136	236/204	310/48	9,5 - 14,9	2	50,00	12,2
22/172	236/204	55/127	11,6	1	100,00	11,6
23/7	249/85	JAR 2/32	6,1	1	0,00	6,1
23/79 - 23/146	249/85	284/113	6,7 - 9,5	4	0,00	8,3
23/174 - 23/193	236/204	173/132	10,5 - 14,8	3	100,00	11,9
24/60	236/204	55/127	13,0	1	100,00	13,0
24/139	Styrian Dragon	prosto	4,8	1	0,00	4,8
24/173	Styrian Dragon	193/126	3,3	1	0,00	3,3
24/197	Styrian Dragon	207/178	6,0	1	0,00	6,0
24/199	Styrian Dragon	193/126	3,3	1	0,00	3,3
24/225 - 24/233	Styrian Dragon	141/109	1,3 - 6,2	3	0,00	4,3
25/4 - 25/64	109B27	284/113	4,0 - 10,	9	11,11	6,9
25/98 - 25/136	109B27	17/24-1	5,1 - 11,2	10	20,00	7,4
25/139 - 25/207	109B27	JAR 2/32	6,5 - 16,3	9	33,33	9,2
26/148	Styrian Eagle	310/48	9,8	1	0,00	9,8
26/201	Styrian Eagle	Prosto	5,0	1	0,00	5,0
27/38	248/32	193/126	6,1	1	0,00	6,1
27/56	Styrian Fox	25/234	5,0	1	0,00	5,0
27/81 - 27/87	Styrian Eagle	196/126	5,9 - 8,7	2	0,00	7,3
28/16	120/19	17/24-1	3,1	1	0,00	3,1
28/31 - 28/48	120/19	197/108	6,5 - 11,3	2	50,00	8,9
28/89	122/58	305/34	7,7	1	0,00	7,7
29/75 - 29/128	295/170	17/24-1	5,7 - 7,7	2	0,00	6,7
29/224	295/170	173/132	5,9	1	0,00	5,9
30/9	303/195	17/24-1	10,8	1	100,00	10,8
31/6	120/19	17/24-1	9,8	1	0,00	9,8
31/98	174/58	21436	4,9	1	0,00	4,9
31/134	174/78	284/113	8,4	1	0,00	8,4
32/68 - 32/72	294/59	184/139	3,1 - 9,82	0		6,5
32/96	294/59	184/139	8,4	1	0,00	8,4
32/106 - 32/138	295/170	184/139	7,3 - 7,3	2	0,00	7,3

Oznaka družine	Materna komponenta	Očetna komponenta	Min-max alfa-kislin	Števil o analiz	% alfa kislin nad 10%	Povprečje alfa- kislin
33/4 - 33/42	Styrian Fox	25/165	2,6 - 8,7	4	0,00	6,0
33/54 - 33/110	71/5	JAR 2/32	10,0 - 13,4	4	100,00	11,2
33/170 -33/178	Styrian Fox	196/20	7,8 - 11,0	2	50,00	9,4
34/51	303/195	173/132	10,1	1	100,00	10,1
34/63 - 34/93	Styrian Fox	25/165	9,5 - 14,0	4	75,00	12,0
34/173	Styrian Wolf	284/113	8,7	1	0,00	8,7
34/203	Styrian Wolf	273/110	6,3	1	0,00	6,3
25/80 - 35/126	236/204	15/86-2	4,6 - 12,6	6	33,33	9,5
35/173	209/115	17/24-1	3,4	1	0,00	3,4
35/195 - 35/218	208/262	211/98	4,9 - 11,4	4	50,00	9,1
36/2 - 36/11	109B27	17/24-1	6,7 - 10,5	2	50,00	8,6
36/34	112/58	17/24-1	2,9	1	0,00	2,9
36/54	120/19	17/24-1	6,2	1	0,00	6,2
36/98	112/58	15/86-3	10,4	1	100,00	10,4
36/204	Styrian Fox	284/113	13,6	1	100,00	13,6
36/214	Styrian Wolf	310/48	9,1	1	0,00	9,1
6/154 - 6/168	155/32	197/108	5,4 - 9,8	2	0,00	7,6
6/217	155/32	185/5	9,7	1	0,00	9,7
6/284 - 6/295	81/54	284/113	8,5 - 8,9	2	0,00	8,7
7/106	66/2	215/138	4,7	1	0,00	4,7
7/157	Styrian Kolibri	310/48	2,6	1	0,00	2,6
7/255	Styrian Dragon	JAR 2/32	7,9	1	0,00	7,9
7/263 - 7/270	Styrian Dragon	19058	4,8 - 7,6	2	0,00	6,2
7/285	151/146	279/122	10,5	1	100,00	10,5
8/103 - 8/104	226/56	25/234	1,8 - 2,3	2	0,00	2,1
8/153	226/59	300/166	4,7	1	0,00	4,7
8/170 - 8/176	226/59	173/132	1,4 - 4,6	3	0,00	3,2
8/256 - 8/280	221/83	196/20	8,8 - 14,6	4	75,00	11,1
9/254	151/146	279/122	5,2	1	0,00	5,2
9/266	222/47	19058	11,8	1	100,00	11,8

5.4 Priloga 4: Vsebnost alfa- in beta-kislin, ksantohumola ter količina eteričnih olj izbranih križancev hmelja.

Vzorec	Vsebnost alfa- in beta-kislin					Ksantohumol (% SS)	Eterična olja ml/100g SS
	Alfa-k. (% SS)	Beta-k. (% SS)	Co- humulo n (%)	Co- lupulon (%)	Alfa k./ beta k.		
112/58	9,47	2,67	25,09	47,63	3,54	0,29	0,84
135/115	8,53	3,02	27,95	61,62	2,82	0,33	0,75
181/220	5,69	4,69	23,34	44,43	1,21	0,66	1,22
183/119	6,78	4,25	28,01	50,97	1,6	0,42	1,22
185/203	9,75	3	21,4	49,74	3,25	0,26	0,84
185/216	7,58	5,51	18,76	55,11	1,38	0,69	2,27
198/96	6,51	3,31	30,72	49,35	1,97	0,41	2,07
206/237	2,85	1,84	27,92	53,79	1,55	0,17	1,35
207/219	6,56	3,71	24,81	44,76	1,77	0,44	1,44
207/251	16,64	4,52	20,97	42,32	3,68	0,46	2,65
208/262	10,29	3,24	21,61	48,38	3,17	0,41	1,36
209/115	5,97	2,01	33,52	60,98	2,97	0,32	0,69
249/20	13,09	3,31	43,27	66,42	3,95	0,33	1,84
276/84	9,23	2,18	17,84	40,45	4,24	0,23	0,51
286/12	5,34	3,98	39/40	63,97	1,34	0,36	0,62
300/60	8,56	3,72	39,27	63,43	2,3	0,18	1,39
305/45	14,87	4,4	31,34	58,86	3,38	0,27	2,13
306/186	10,89	3,05	19	41,76	3,58	0,42	2,56
306/79	8,59	7,34	17,84	50,69	1,17	0,35	1,62

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

Vzorec	razmerje H/C (humulen/ kariofilen)	humulen -108	mircen -30	kariofilen -104	farnesen -110	linalool -51
108/175	3,34	13,26	55,59	3,97	6,47	0,91
112/58	2,29	8,14	52,89	3,55	5,29	0,35
135/115	0,93	6,40	37,50	6,85	0,27	0,27
136/92	2,81	23,44	21,13	8,35	1,15	0,42
151/72	3,22	11,52	55,60	3,58	0,08	1,02
154/144	0,41	0,75	37,64	1,82	22,77	0,66
167/107	2,36	18,01	45,03	7,63	1,01	0,63
181/220	3,55	11,55	44,15	3,25	0,18	1,50
183/119	1,91	10,18	36,12	5,33	19,02	0,31
185/203	3,05	8,35	36,99	2,74	4,66	2,01
185/216	1,59	9,69	56,11	6,10	0,09	0,58
186/43	2,59	15,34	55,26	5,92	6,60	0,30
189/90	2,54	19,26	47,76	7,59	0,02	0,16
194/226	2,18	7,57	67,37	3,48	8,56	0,90
198/96	2,80	14,37	54,61	5,14	4,45	0,90
205/276	1,34	9,11	64,86	6,79	0,04	0,55
206/237	2,08	20,03	39,74	9,61	7,85	0,50
207/215	1,41	12,28	47,04	8,68	8,90	0,30
207/219	0,27	1,92	27,08	6,99	0,62	0,32
207/251	2,32	13,06	50,15	5,62	7,84	0,51
208/262	1,44	7,93	48,10	5,52	12,82	0,38
209/115	2,37	11,51	47,14	4,85	4,06	0,44
212/194	1,72	17,96	30,88	10,45	14,03	0,37
219/57	2,36	14,33	44,82	6,08	20,27	0,24
249/20	2,84	11,29	31,68	3,97	5,70	1,15
276/69	2,27	18,92	46,02	8,35	1,78	0,33
284/81	1,99	16,86	46,63	8,47	0,26	0,96
286/12	2,43	16,48	36,77	6,78	6,49	0,48
291/161	1,72	9,75	43,96	5,68	20,31	0,21
291/163	1,29	11,06	42,34	8,58	16,09	0,20
291/168	1,22	8,29	40,05	6,80	22,20	0,41
291/169	1,62	14,21	40,83	8,76	14,42	0,37
291/173	1,80	19,14	47,91	10,62	0,24	0,22
294/70	2,07	17,29	42,72	8,35	6,78	0,43
300/60	4,64	8,63	50,18	1,86	4,56	1,05
301/26	2,03	17,49	29,69	8,60	1,72	0,14
301/90	1,94	9,02	57,06	4,64	4,30	0,93
305/45	1,86	3,71	60,24	2,00	9,07	0,86
305/48	2,55	11,59	60,11	4,54	0,11	0,49
306/186	0,26	0,97	43,37	3,74	1,56	0,35
306/79	1,73	8,41	45,05	4,86	6,81	0,71

5.6 Priloga 6: Izbrani križanci hmelja z opisom arome suhih storžkov hmelja v letu 2022

Vzorec	Aroma in intenziteta
112/58	2 hmeljska
135/115	2-3 sadna, hmeljska
136/92	2-3 hmeljska
151/72	2-3 sadna
154/144	2-3 sadna
181/220	2-3 hmeljska, sadna
183/119	2 hmeljska, sadna
185/203	3 osladna
185/216	2 hmeljska
186/43	1-2 neizrazita
189/90	4 bučke
194/226	2 hmeljska
198/96	2-3 sadna
205/276	3 sadna
206/237	3 sadna
207/215	3-4 sadna
207/219	3 sadna, hmeljska
207/251	3 sadna, hmeljska
208/262	3 sadna
209/115	2-3 hmeljska, sadna
212/194	3 sadna, hmeljska
219/57	2-3 sadna, hmeljska
249/20	3 sadna
276/69	3 sadna
276/84	2 neizrazita
286/12	2-3 sadna, hmeljska
291/163	3 sadna
291/168	2-3 hmeljska
291/169	2-3 osladna
291/173	2-3 sadna, hmeljska
294/70	2-3 sadna hmeljska
300/60	3 maslena
301/26	2-3 sadna, hmeljska
301/90	2-3 sadna
305/45	3 sadna
305/48	2-3 sadna
306/186	2-3 hmeljska, sadna
306/79	2-3 sadna, hmeljska
31B26	4 sadna, citriona
167/107	3-4 sadna
50/84	3 hmeljska

Žlahtnjenje hmelja. Končno poročilo za leto 2022.

Vzorec	Aroma in intenziteta
94/227	3 hmeljska
108/175	3-4 hmeljska
284/81	3-4 sadna