



ŽLAHTNJENJE HMELJA

Program dela za leto 2019

Program javne službe v hmeljarstvu

Strokovne naloge v proizvodnji kmetijskih rastlin za področje hmeljarstva

Naročnik: Republika Slovenija, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS

Program so pripravili:

Dr. Andreja Čerenak
Dr. Sebastjan Radišek
Dr. Izток Jože Košir
Monika Oset Luskar
Helena Gajšek

Odgovorna nosilka:

Dr. Andreja Čerenak

Direktorica:

Martina Zupančič, univ. dipl. inž. agr.

Žalec, marec 2019

1 NAMEN STROKOVNE NALOGE ŽLAHTNJENJE HMELJA

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

1. **Zakon o kmetijstvu** (UL RS, št. 45/08, 57/12, 90/12 – ZdZPVHVVR in 26/14)
2. **Uredba o ureditvi trga s hmeljem** (UL RS, št. 20/09)
3. **Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o ureditvi trga s hmeljem** (UL RS, št. 60/2010; 88/11)

Za slovensko hmeljarstvo je značilno, da je 98 % nasadov posajenih s slovenskimi sortami, ki so bile požlahtnjene na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije. Razlog za tako velik delež lastnih sort je v večinoma manj uspešnem uvajanju tujih sort in uspešnih slovenskih sortah. Glede na to ima vsaka žlahtniteljska dežela po svetu svoj lastni program razvoja sort, kar je prav tako nujno za ohranitev dosedanjega tržnega deleža slovenskega hmelja na svetovnem trgu. Hmeljarstvo je v Sloveniji intenzivna kmetijska dejavnost, prvi nasadi so bili posajeni v Savinjski dolini v 2. polovici 19. stoletja, medtem ko prvi zapisi o hmelju v Sloveniji segajo že v 12. stoletje.

V letošnjem letu bo program žlahtnjenja hmelja prilagojen k trenutno najpomembnejšemu cilju Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS), in tudi slovenskega hmeljarstva k izkoreninjenju hude viroidne zakrnelosti hmelja, ki jo povzroča viroid razpokanosti skorje agrumov - CBCVd. V lanskem letu smo okuženost z omenjenim patogenom določili pri 4 rastlinah v okviru programa Žlahtnjenje hmelja. Že več let se kljub ukrepom razkuževanja opreme in orodja pri gibanju po poskusnem posestvu IHPS pojavljajo posamezne okužbe CBCVd, kar pa v zadnjem letu ogroža tekoče izvajanje programov javnih služb. Dosedanji ukrepi eradikacije so bili žal neuspešni. Epidemiologija bolezni zelo otežuje ukrepanje, zato smo prišli do stališča, da je najverjetnejša rešitev program izkrcitve viroida na IHPS z uničenjem vseh trenutno posajenih poskusnih površin hmelja in s sajenjem zdravih rastlin po opravljeni karantenski premeni. Glede na to bodo v jesensko – zimskem času 2019/2020 izkrcene tudi vse žlahtniteljske površine. Tako bo usmeritev letošnjega dela pri žlahtnjenju hmelja ohranitev vseh zanimivih križancev za nadaljnje delo. Hkrati bo v avgustu in septembru potekala intenzivna odbira hmelja, tekom sezone pa povečano testiranje križancev, namenjenih ohranitvi, na morebitno okuženost s CBCVd. Glede na jesensko izkrcitev vseh inštitutskih nasadov, v spomladanskem času ne bo običajnega sajenja križancev ampak bomo ves ta sadilni material posadili v naslednjih letih.

Del programa bo na različnih segmentih usmerjenega k spremljanju lastnosti 5 sort v preizkušanju z oznakami 109/27, 163/75, 31/26, 54/79 in 90/263. Poleg spremljanja poskusnih nasadov na 3 lokacijah po 150 rastlin vsake sorte v preizkušanju, bomo natančneje spremljali njihovo odpornost na bolezni na stopnji sadik, in v nasadih na IHPS, kjer so rastline že večletne. Zaključili bomo ponovljene poskuse določitve skladiščne obstojnosti.

Z delom bomo sledili kratkoročnim kot tudi dolgoročnim ciljem strokovne naloge, navedenim v prilogah Uredbe o ureditvi trga s hmeljem, dogajanjem na svetovnem trgu in v čim večji meri tudi željam hmeljarjem. Vsekakor pa bomo v letošnjem letu podrejeni pripravam na izkrcitev žlahtniteljskih površin in posledično k ohranitvi vseh vrednih materialov za nadaljnje žlahtniteljsko delo.

2 PROGRAM DELA ZA LETO 2018

2.1 Oskrba nasadov hmelja, posajenih s križanci hmelja

V okviru strokovne naloge žlahtnjenje hmelja bomo oskrbovali 4,31 ha hmeljišč (SN-11 - 2,2 ha; SN-6 – 1,70 ha; SN-5 – 0,34 ha: del Plevne), ki so del poskusnega posestva na IHPS. Celotni kompleks površin (razen nasada moških rastlin) se nahaja v bližnji okolici inštituta. V letošnjem letu bomo imeli v okviru programa žlahtnjenja posajenih približno 6.700 različnih križancev. Opravljeni bodo vsi standardni agrotehnični ukrepi, ki se izvajajo v tehnologiji pridelave hmelja. Določeni ukrepi zahtevajo pri poskusnih nasadih več časa – npr. napeljava, kjer je potrebno natančno napeljati poganjke na sadilno mesto, saj pri napeljavi poganjkov na sosednje mesto lahko povzročimo pomešanje različnih križancev. Zaradi različnega časa odganjanja križancev je potrebno napeljavo poganjkov večkrat ponoviti kot pri standardni obdelavi sort.

Varstvo v nasadih bomo izvajali v skladu s priporočili prognostično signalizacijske službe na IHPS. Varstvo proti hmeljevi peronospori bo opravljeno po izvedbi poljske selekcije na omenjeno bolezen.

Križance hmelja, vzgojene v letu 2018 bomo spomladi 2019 presadili, medtem ko bodo posajeni leto kasneje.

2.2 Selekcije križancev na biotske dejavnike

- **Selekcija na hmeljevo pepelovko (*Podosphaera macularis*)**

Prva faza aktivnosti bo zajela pripravo inokulatorskih rastlin na katerih v času dormance ohranjamo hmeljevo pepelovko. Inokulatorske rastline bomo v mesecu februarju prestavili v izolirano celico rastlinjaka, kjer bodo rastline odgnale in omogočile razvoj primarnih okužb hmeljeve pepelovke. Razvoj pepelovke bomo pospeševali z umetnim okuževanjem. V tem času bo v rastlinjaku že potekala setev semen hmelja. Selekcijo bomo izvedli v rastlinjaku v sredini meseca aprila z metodo umetne inokulacije sejančkov. Inokulum bomo pripravili s spiranjem micelija in konidijev pepelaste plesni iz okuženih inokulatorskih rastlin. Dobljeno suspenzijo bomo s Thoma števno komoro umerili na koncentracijo 50.000 konidijev/ml. Okuževanja bomo izvedli z ročno razpršilko, periodično v skladu z razvojem križancev. Prva bolezenska znamenja pričakujemo predvidoma po enem tednu po okuževanju. Vse sejančke z visokim deležem okužb bomo izločili, odpornost družin sejančkov pa bomo zabeležili kot odstotek selekcioniranih rastlin. Selekcionirane rastline bomo presadili v večje lončke s svežim substratom. Ker ni popolnoma odpornih genotipov, bomo po selekciji vso populacijo križancev poškropili s fungicidi.

- **Selekcija na hmeljevo peronosporo (*Pseudoperonospora humuli*)**

Selekciji sejanchkov na hmeljevo pepelovko bo sledila selekcija na hmeljevo peronosporo, ki jo bomo opravili v rastlinjaku. Vir okužbe nam bodo predstavljali sistemsko okuženi primarni in sekundarni poganjki (kuštravci), ki jih vsako leto nabereimo v spomladanskih mesecih v neškropljenih hmeljiščih na območju Žalca. Sporulacijo plesnivke na kuštravcih pospešujemo z inkubacijo v plastičnih vrečkah preko noči pri sobni temperaturi in v temi. Inokulum pripravimo s spiranjem sporangijev iz listov s sterilno destilirano vodo in umeritvijo na koncentracijo 50.000 sporangijev/ml. Z odbiro sejanchkov pričnemo po končani inkubacijski dobi za nastanek sistemskih okužb, ki traja v povprečju 14 - 21 dni po inokulaciji.

Vse sejance z razvitimi kuštravci ali visoko okuženostjo listov bomo izločili, odpornost družin sejanchkov pa bomo zabeležili kot odstotek selekcioniranih rastlin. Po končani selekciji bomo rastline presadili, zaščitili s fungicidi in jih presadili v večje lončke.

- **Testiranje odpornosti križancev na verticilijsko uvelost hmelja**

Testiranje odpornosti križancev bomo izvedli na enoletnih ukoreninjenih sadikah. Kot vir okužbe bomo v laboratorijskih pogojih pripravili inokulum sestavljen iz visoko virulentnih izolatov glive *V. nonalfalfae* (patotip PG2), ki jih bomo predhodno namnožili v tekočem gojišču. Okuževanje bomo izvedli z metodo namakanja koreninskega sistema rastlin v suspenziji spor. Predhodno bomo 12 dormantnih rastlin vseh križancev in sort presadili v svež substrat. V letu 2019 predvidevamo okuževanje 39 genotipov hmelja. Po okuževanju bomo rastline napeljali na oporo in vzgajali v skladu z dobro agronomsko prakso. Pojav prvih bolezenskih znamenj se pričakuje 3-4 tedne po okuževanju in takrat bomo pričeli z vizualnimi ocenami rastlin v tedenskih intervalih. Testne križance bomo pri tem primerjali z referenčnimi sortami, ki vključujejo zelo občutljivo sorto Celeia, občutljiv Fuggle, srednje odporno sorto Wye Challenger in odporno Wye Target. Ob koncu vizualnega ocenjevanja bomo izvedli še oceno prevodnega tkiva in reizolacijo povzročitelja.

- **Selekcija v hmeljišču oz. določanje poljske odpornosti**

Poljsko odpornost določamo v dvo- in večletnih nasadih križancev. Prva opazovanja pričnemo izvajati spomladi z določanjem pojava sistemsko okužbe hmeljeve peronospore. Rastline spomladi ne zaščitimo, da omogočimo razvoj bolezni in s tem izločanje najbolj občutljivih križancev. Ostali križanci se po odbiri zaščitijo s sistemskim fungicidom. Enak postopek se uporablja v kolekcijskem nasadu s posajenimi 5, 10 ali 30 rastlinami posameznega genotipa ter v primeru nasada moških genotipov.

V nadaljevanju vegetacije rastline ne škropimo proti hmeljevi pepelovki ter opustimo zadnje škropljenje proti hmeljevi peronospori in ostalim boleznim, da lahko natančno spremljamo pojav bolezni in poljsko odpornost križancev. Pojav posameznih bolezni v primerjalnih poskusih ocenjujemo s skalo 0-2 (0- zdravo, 1-bolezen prisotna, 2- bolezen močno prisotna). V primeru izbranih križancev opravimo tudi laboratorijsko oceno pojava bolezni in škodljivcev na storžkih. Ob obiranju hmelja vzorčimo storžke na končnem traku obiralnega stroja v obsegu približno 4000 storžkov (volumen 20 L). Za namene ocenjevanja jih naključno izberemo 400 in mikroskopsko pregledamo ter ocenimo delež prizadetosti tkiva po skali 0-4: 0 = brez okužbe, 1 = do 1 %, 2 = 1-5 %, 3 = 5-20 %, 4 = nad 20 %. Na osnovi vseh ocen in

primerjave s standardnimi sortami določimo stopnjo odpornosti križancev. V letu 2019 predvidevamo izvesti laboratorijski pregled 30 vzorcev storžkov.

- **Testiranje odpornosti sort v preizkušanju oz. novih sort hmelja na hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko**

V postopku potrjevanja novih sort smo časovno precej omejeni, saj je za potrditev vpisa dovolj le dvoletno spremljanje odpornosti na bolezni na polju. Tovrstna spremljanja so precej odvisna od vremenskih pogojev in izvajanja škroplilnih programov, kar lahko vpliva na izvedbo napačne ocene odpornosti bodoče sorte. Zaradi omenjenega bomo poleg že vpeljanega testiranja odpornosti sort na verticiljsko uvelost izvedli tudi testiranja odpornosti na ostale bolezni.

Testiranja na hmeljevo peronosporo in hmeljevo pepelovko bomo izvedli v rastlinjaku s hkratnim okuževanjem standardnih sort z znano odpornostjo. Kot standarde sorte bomo pri obeh boleznih uporabili: Celeia, Aurora, Dana ali Eureka in Styrian gold ali Styrian Wolf. Pojav bolezni bomo ocenjevali po skali 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 bomo sorte v preizkušanje razdelili v tri odpornostne razrede: visoka (0-5% okužba), srednja (6-10% okužba) in nizka (nad 10% okužba).

V letu 2019 bomo nadaljevali s testiranjem novih sort Styrian Dragon, Styrian Fox, Styrian Kolibri, ter sort v preizkušanju 109/27, 163/75, 31/26, 54/79 in 90/263. Kot referenčne sorte bomo dodali Styrian Wolf, Styrian Eureka, Celeia, Aurora, Dana in Styrian gold. Pred testiranji bomo rastline v dormatni fazi presadili v svež substrat.

2.3 Vzgoja novih križancev hmelja

- **Vzgoja rastlinskega materiala**

V mesecu marcu bomo posejali cca 30.000 semen hmelja iz 99 družin križanj, vzgojili bomo 3000 sejančkov hmelja (po opravljenih selekcijah na hmeljevo pepelovko in hmeljevo peronosporo). Vzgojenim rastlinam bomo z namnoževanjem z molekulskimi markerji določili spol. Ocenjujemo, da bomo pri približno tretjini rastlin določili moški spol, te rastline bomo izbrali po družinah križanj in po 2 rastlini ohranili za posaditev na Plevno, ki bo izvedena po opravljeni dvoletni karantenski premeni. Ženske rastline bomo posadili predvidoma spomladi 2019 v nasad, ki bo verjetno izven IHPS. Čez rastno sezono jih bomo optimalno oskrbovali (dognojevanje, namakanje, zatiranje bolezni in škodljivcev).

Glede na vremenske razmere bomo spomladi (februar, marec) pričeli z nabiranjem sadik križancev. V žlahtniteljskem nasadu bomo nabrali sadike 34 križancev, izbranih v letu 2018 za selekcijo na verticilij v letu 2020.

Po zadnjem jesenskem tretiranju proti hmeljevi peronospori bomo rastline pripravili na prezimitev (čiščenje nadzemnih delov, pokrivanje z vrteksom).

- **Določanje spola križancem na stopnji sejančka**

Ker se rastline hmelja do časa cvetenja morfološko ne ločijo po spolu, ampak so šele v času cvetenja očitne jasne razlike med moškimi in ženskimi rastlinami, bomo s sajenjem le ženskih rastlin na njivo pri IHPS precej prihranili pri nadaljnjem delu. V preteklih letih smo vzgajali sejančke v rastlinjaku in toplih gredah, ter jih nato ne glede na spol posadili vse skupaj na njivo. Šele v eno- oz. dvoletnem nasadu smo lahko glede na tip socvetja ločili moške rastline od ženskih. Moške rastline smo porezali preden so zacvetele, da niso oprašile bližnjih komercialnih nasadov. Manjši del moških rastlin smo izkopali in presadili na Plevno, kjer imamo nasad z moškimi rastlinami, medtem ko smo večino moških rastlin trajno uničili.

V zadnjih letih smo optimizirali metodo za določanje hkratnega namnoževanja več markerjev v PCR reakciji za določitev moškega spola sejančkom hmelja. V letu 2019 bodo v selekcijo vključeni prav tako vsi križanci po opravljenih selekcijah na hmeljevo pepelovko in hmeljevo peronosporo. Tako bomo v drugi polovici leta opravili molekulske analize približno 3000 križancem, rastline z določenim moškim spolom bomo večinoma zavrgli, del jih bomo posadili na Plevno, v nasad moških rastlin.

V času cvetenja bomo spremljali molekulske določitev, opravljeno v zadnjih letih, ter jo preverili s fenotipskimi ocenami. V preteklih letih smo se približali 100 % pravilni določitvi spola križancem hmelja.

- **Križanja**

V program križanj za 2019 bomo vključili več različnih sort in križancev hmelja, izbranih na podlagi predhodnih podatkov. Iz preteklega leta nam je ostalo več tisoč semen, ki jih bomo posejali v prihodnjih letih, ko zaradi izkrčitve hmeljišč na IHPS križanj ne bo možno izvesti.

Križali bomo večinoma le z novimi genotipi, oz. upoštevali bomo dobljene rezultate iz predhodnih let – tako kemijske kot pivovarske analize ter tudi morfološke popise rastlin. Opravili bomo analizo rezultatov že dosedanjih križanj in izbrali najbolj uspešne kombinacije križanj.

Križanja bomo začeli izvajati v zadnji dekadi meseca junija, ko bodo rastline zacvetele. Pri izboru moških rastlin bomo upoštevali poleg že znanih podatkov iz preteklih let še nove podatke, zbrane v lanskem letu ter nato glede na želene lastnosti (močan habitus, veliko cvetnega nastavka, odpornost na bolezni) le-te vključili v program križanj.

Povprečno trikrat tedensko bomo na Plevni, kjer imamo nasad posajen z moškimi rastlinami hmelja, nabirali socvetja izbranih moških rastlin, zlasti tistih, ki so bile presajene na Plevno v letih 2016-2018.

V času fiziološke zrelosti rastlin (konec septembra, začetek oktobra) bomo osemenjene storžke križanih rastlin nabrali ter jih posušili v grelnih omarah. Osušene storžke bomo stresali na stresalniku, z uporabo 4 sit z različnim premerom luknjic. Očistili bomo seme vseh družin križanj in jih primerno shranili.

- **Klonska selekcija sorte Styrian Wolf**

Z namenom, da bi znotraj sorte Styrian Wolf poiskali klon z višjo vsebnostjo alfa – kislin, ki bi v nadaljevanju lahko predstavljal izvirno matično rastlino, smo v letu 2017 in 2018 povzročili 10 rastlin z lepim habitusom na dveh lokacijah, na IHPS in v Šmartnem pri Slovenj Gradcu. Mesto rasti posameznih rastlin smo mapirali z namenom, da bomo iste rastline vzorčili še v naslednjih letih, saj le tako lahko pričakujemo neko stabilno spremembo znotraj iste rastline. Pri rezultatih, dobljenih v preteklem letu je potrebno upoštevati tudi napako vzorčenja, kljub temu, da je bil vzorec storžkov nabran iz zalistnikov zgornje, srednje in spodnje tretjine. Kot pričakovano so bile vsebnosti alfa-kislin višje na lokaciji na Koroškem kot na IHPS, kjer gre za vpliv okolja. Poskus bomo v 2018 ponovili 3. leto, na kar bomo poskus zaključili. V kolikor se bo katera izmed rastlin izkazala za boljšo po vsebnosti alfa-kislin, jo bomo vključili v shemo razmnoževalnega sadilnega materiala.

- **Testiranje prisotnosti virusov/viroidov in talnih gliv pri sadilnem materialu kandidatnih genotipov za nove sorte**

Vsako leto se za namene testiranja odpornosti genotipov in vzgoje sadik za poskusne nasade (P30 in selekcija na verticilijsko uvelost hmelja) iz rastlin, rastočih na njivi, vzgojijo izvirne rastline, iz katerih po opravljenih analizah poteka razmnoževanje sadik križancev. V letu 2019 se bo skupno razmnoževalo sadike za poskusne namene predvidoma iz 35 različnih križancev. Z namenom zagotavljanja zdravstvenega stanja bomo potaknjence razmnoževali iz rastlin, ki se nahajajo v vizualno pregledanih hmeljiščih na prisotnost karantenskih škodljivih organizmov. Za dodatno kontrolo se bodo rastline pred vnosom v rastlinjak testirale na CBCVd in talne glive iz rodu *Verticillium* in *Fusarium*.

V marcu bomo iz izbranih rastlin nabrali sadike. Del tkiva (3 cm) spodnjega dela vsake sadike bomo odvzeli za testiranje prisotnosti talnih gliv, ostalo pa bomo posadili v lončke. Po odganjanju poganjkov bomo izvedli še testiranja na CBCVd.

- **Aktivnosti na področju žlahtnjenja hmelja v povezavi z izkoreninjenjem CBCVd na IHPS**

Kot je že v uvodu programa omenjeno se bomo zaradi predvidene krčitve vseh hmeljišč na poskusnem posestvu IHPS v letošnjem letu usmerili k cilju ohranitve vseh zanimivih ženskih in moških križancev, ki so pomembni za prihodnje delo pri žlahtnjenju hmelja.

V letošnjem letu bomo v okviru vzgoje rastlinskega materiala opravili vzgojo sejančkov, vse selekcije na boleznih in molekulsko določanje spola. Zaradi izoravanja hmeljišč jeseni 2019 oz. pomladi 2020 lani vzgojenih križancev ne bomo sadili na njivo spomladi 2019, saj pri prvoletnih rastlinah še ne opravljamo odbire. Iz istega razloga ne bomo sadili novih kolekcijskih nasadov, kar je bila vsakoletna praksa. Vse temu namenjene rastline bomo posadili naslednje leto.

Že v času vegetacijske sezone 2019 bo narejena kopija rastlinskega materiala vseh 130 sort iz svetovnega sortimenta in več 100 križancev hmelja odbranih v okviru žlahtnjenja hmelja, in sicer z:

- nabiranjem nadzemnih ali podzemnih razmnoževalnih organov rastlin;
- testiranjem vsakega posameznega genotipa na morebitno prisotnost CBCVd;
- ohranjanjem in razmnoževanjem vseh s CBCVd neokuženih genotipov hmelja (vegetativno v rastlinjaku ali v tkivni kulturi).

Po opravljeni jesenski odbiri in kemijskih analizah superiornih drugoletnih in tretjeletnih križancev bodo izbrani zanimivi za nadaljnje žlahtniteljsko delo:

- ocenjujemo, da bo pozitivno odbranih več 100 križancev;
- pri teh križancih bodo jeseni, pred izoravanjem nasadov nabrane podzemne korenike;
- sadike bodo preko zime 2019 / 2020 skladiščene v hladilnici;
- spomladi bodo sadike ločeno posajene v varovanem prostoru;
- vsaka posamezna rastlina bo testirana na morebitno prisotnost CBCVd v letu 2020.

Ocenjeno število vseh različnih testiranih genotipov na prisotnost CBCVd v letih 2019 / 2020 je 1500.

V letošnjem letu predvidevamo vzorčenje in opravljanje 450 testov različnih genotipov hmelja na CBCVd in povzročitelja verticilijske uvelosti hmelja. Vzorčenja bodo predvidoma potekala v obdobju od aprila – junija. Pri tem bomo iz vsake rastline vzorčili zelene poganjke, katerih spodnji del bomo analizirali na morebitno prisotnost gliv iz rodu *Verticillium*. Pri tem bomo opravili analizo 10-ih združenih vzorcev rastlin. V primeru testiranja na CBCVd bomo vzorčili liste in predvidoma opravili 1 analizo / rastlino.

2.4 Evalvacija križancev

• Opazovanja nasadov na IHPS

Od začetka rastne sezone in do konca obiranja bomo vsaj enkrat tedensko prehodili vse nasade križancev. Pričakujemo, da bo moških rastlin zelo malo zaradi predhodne selekcije z molekulskimi markerji.

Posajenih imamo več tisoč križancev hmelja, kjer bomo v letu 2019 opravili prvo, drugo ali kasnejše vrednotenje rastlin. Pri tem bomo najprej osredotočeni na razrast in oceno pridelka.

• Kolekcijski nasadi

Spomladi 2016 smo posadili nov kolekcijski nasad s 30 sadilnimi mesti posameznega križanca, razdeljenimi v 3 ponovitve po 10 rastlin, skupaj s kontrolnimi sortami (P30 2016). Nasad smo pričeli opazovati in analizirati v preteklem letu, z analizami bomo končali v letošnjem letu.

V kolekcijo 2018 smo posadili nov kolekcijski nasad s kar 165 različnimi križanci, kjer so posamezne rastline posajene na petih sadilnih mestih, skupaj s standardnimi sortami,

medtem ko smo 23 križancev presadili iz predhodnih nasadov, ker so imeli izredno lep habitus, analizirali jih bomo v letošnjem letu. Omenjeno kolekcijo bomo letos natančno opazovali, saj bo to prvo opazovanje pred izoravanjem v jesenskem času.

V ostalih kolekcijskih nasadih, posajenih v hmeljišču z oznako SN-6 v letih 2007-2015, kjer so rastline posajene večinoma na 5 sadilnih mestih, bomo spomladi pri izbranih križancih prav tako opazovali vznik, razraščanje in možnost samonapeljave z namenom določanja tistih, ki bodo ohranjeni pred izkrčitvijo nasadov.

- **Opazovanja ženskih in moških rastlin – odbira pozitivnih križancev**

Odbira perspektivnih rastlin v nasadih novih križancev bo potekala v avgustu in septembru, seveda pa bodo opazovanja potekala že v juniju in juliju. V letošnjem letu bomo čas namenili tudi opazovanju moških rastlin, ki enakovredno prispevajo k vzgoji novih sort hmelja. Vključeno bo opazovanje razraščanja, ter označevanje rastlin s primernim habitusom za pridelavo. V skladu s programom bomo nad 400 križancem hmelja določili vsebnost in kakovost grenčic oz. količino in kakovost eteričnega olja.

V avgustu, vsaj 2 tedna pred in v času tehnološke zrelosti, bomo pričeli z intenzivnim preučevanjem križancev na njivi. Vizualno opazovanje bo kot v preteklih letih zajemalo zlasti razrast rastline (oblika rastline, dolžina zalistnikov, ...) in količino pridelka, ki jo lahko pričakujemo pri odbranki. Opazovali in popisali bomo tudi kvaliteto storžka ter pojav bolezni (hmeljeva peronospora, hmeljeva pepelovka, botritis). Natančneje bomo popisali najbolj zanimive rastline v kolekcijskih nasadih, posajenih v letih 2016 – 2018. Najbolj obetavnim križancem iz kolekcije bomo pregledali tudi večji vzorec storžkov in določili pojav bolezni in škodljivcev (spremljanje poljske odpornosti).

V nasadih s posajenimi 30 rastlinami posameznega križanca bomo izbrali najbolj obetavne, obrali pridelek v 3 ponovitvah po 10 rastlin in le-tega statistično primerjali z ostalimi standardnimi sortami v poskusu. Ovrednotili bomo tudi vsebnost grenčic in eteričnega olja.

- **Standardne analize sort v pridelavi**

Z namenom spremljanja kakovosti sort v posameznih letih bomo določili vsem slovenskim sortam v pridelavi vsebnost in sestavo grenčic s HPLC metodo, ter prav tako količino in sestavo eteričnega olja.

- **Spremljanje skladiščne obstojnosti križancev**

V letu 2018 smo pričeli pridobivati podatke o skladiščni obstojnosti 5 križancev, ki so pričeli sortno preizkušanje v 2017, in sicer 109/27, 163/75, 31/26, 54/79 ter 90/263. Za te križance smo opravili preskus v obliki meritev vsebnosti alfa-kislin in eteričnega olja ter indeksa staranja hmelja na začetku po obiranju jeseni 2018 in ga bomo zaključili po pol leta hranjenja na sobni temperaturi, spomladi 2019.

Pogostejšega spremljanja ne bomo izvajali, ker nas v tej fazi ne zanima dinamika propada grenčičnih spojin, pač pa nas bo zanimalo stanje po pol leta, ko se tudi standardno določi skladiščna obstojnost posamezne sorte.

- **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.), (FURS-VPU/1/2 z dne 1.4.2014). Delež sofinanciranja znaša stroške analiz in dela v sorazmernem deležu števila sort v preizkušanju glede na število standardnih sort. Tako v letu 2019 sofinanciramo poskuse s poskusom registracije 5 novih sort v preizkušanju, in sicer 109/27, 163/75, 31/26, 54/79 ter 90/263 ter standardnih sort Aurora, Savinjski golding in Celeia. Zaradi prevelike občutljivosti na hmeljevo peronosporo smo pri sorti v preizkušanju z oznako 85/208 zaključili postopek registracije. Ob začetku registracije sort so bile znane sledeče lastnosti izbranih sort v preizkušanju:

- 109/27: povprečna vsebnost alfa-kislin 14,5 % SS, srednja odpornost na verticilijsko uvelost hmelja, aroma ribeza
- 163/75: povprečna vsebnost alfa-kislin 11-14 % SS, srednja odpornost na verticilijsko uvelost hmelja, hmeljsko sadna aroma
- 31/26: povprečna vsebnost alfa-kislin 14 – 17 % SS, sadna aroma
- 54/79: povprečna vsebnost alfa-kislin 12 – 14 % SS, odpornost na verticilijsko uvelost hmelja
- 90/263: povprečna vsebnost 11 % alfa-kislin SS, odpornost na verticilijsko uvelost hmelja, visok pridelek

V skladu s tem programom bomo kot prijavitelji sort v preizkušanju krili sledeče analize: 90 določitev vsebnosti alfa-kislin s KVH-TE, 15 HPLC določitev grenčic ter 15 določitev količine in kvalitete eteričnega olja.

- **Izobraževanje in izpopolnjevanje**

V letošnjem letu se bo vodja strokovne naloge udeležila dveh dogodkov, in sicer z aktivno predstavitvijo na znanstveni konferenci Mednarodne hmeljarske organizacije IHGC, ki bo potekala v Franciji in na svetovnem hmeljarskem kongresu, ki bo potekal v Sloveniji. V januarju bo sodelovala na predstavitvi slovenskega hmeljarstva v Berlinu, na sejmu Grüne Woche, ki ga organizira Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS. Prav tako bo aktivno sodelovala na svetovnem kongresu hmeljarjev, ki ga za slovenske hmeljarje organizira Združenje hmeljarjev Slovenije.

- **Dolgoročni cilji in kazalniki strokovne naloge Žlahtnjenje hmelja**

Dolgoročni cilji strokovne naloge so:

- 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

Dolgoročni kazalniki strokovne naloge so:

- 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 Letni cilji in kazalniki strokovne naloge Žlahtnjenje hmelja

Letni cilji strokovne naloge so:

- Oskrbovani nasadi križancev v skladu z dobro kmetijsko prakso.
- Zaradi okužbe s CBCVd in načrtovanega plana izkrčitve vseh žlahtniteljskih površin konec vegetacijske sezone 2019 izvesti ohranitev zanimivih križancev in vseh sort, ki bodo brez prisotnega CBCVd pripravljeni za nadaljnjo sajenje po opravljenih karantenskih premenah.
- Zagotavljanje zdravih in dobro oskrbovanih rastlin križancev hmelja pred sajenjem na njivo, na nivoju sejančkov – iz leta 2018 in vzgojenih v 2019.
- Kvalitetno izvedene selekcije na bolezni v nasadih.
- Testiranje odpornosti na verticiljsko uvelost pri izbranih križancih.
- Izdelan program križanj in izvedba le-tega.
- Odbira križancev, pri kateri bo upoštevana izvedba krčitve hmeljišč konec l. 2019. Cilj evalvacije križancev je odbrati tiste rastline, ki sledijo kratkoročni in dolgoročni strategiji vzgoje novih sort hmelja.
- Obveščanje uporabnikov - hmeljarjev z rezultati dela ter pridobivanje povratnih informacij predvsem od tistih, ki sodelujejo v preliminarnih poskusih novih sort v preizkušanju.
- Določanje moškega spola sejančkov hmelja z uporabo molekulskih markerjev.
- Sofinanciranje določanja vrednosti za pridelavo in uporabo 5 sort hmelja v preizkušanju (109/27, 163/75, 31/26, 54/79 ter 90/263), ki so v postopku vpisa na slovensko sortno listo.

Letni kazalniki strokovne naloge so:

- Št. oskrbovanih hektarjev hmeljišč
- Št. vzgojenih in oskrbovanih križancev hmelja
- Št. križancev, vključenih v določitev prisotnosti CBCVd
- Št. pozitivno odbranih križancev (št. izvedenih popisov, določitve pridelka, ovrednotenje moških rastlin)
- Število vključenih maternih in očetnih komponent v križanja
- Št. opravljenih kemijskih analiz (določanje grenčic in eteričnega olja)
- Testiranje prisotnosti virusov/viroidov in talnih gliv pri sadilnem materialu kandidatnih genotipov za določanje odpornosti na verticiljsko uvelost hmelja
- Št. križancev, ki bodo vključeni v testiranje odpornosti na verticiljsko uvelost hmelja
- Št. križancev, vključenih v določanje spola z uporabo molekulskih markerjev
- Št. mednarodnih in domačih poročil o izvedbi programa
- Št. izvedenih predavanj, posvetov, obvestil in nasvetov
- Št. strokovnih člankov v raznih publikacijah
- Št. opravljenih kemijskih analiz s strani žlahtnitelja za sofinanciranje določanja vrednosti za pridelavo in uporabo 5 sort hmelja (109/27, 163/75, 31/26, 54/79, 90/263), ki so tretje leto v postopku vpisa na slovensko sortno listo

