



TEHNOLOGIJE PRIDELAVE IN PREDELAVE HMELJA

Javna služba v hmeljarstvu

Končno poročilo za leto 2025

Naročnik:

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
Dunajska 22, SI 1000 Ljubljana

Izvajalec:

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije
Cesta Žalskega tabora 2, SI 3310 Žalec

Poročilo pripravili (po abecednem vrstnem redu):

dr. Magda Rak Cizej, univ. dipl. inž. agr.
dr. Barbara Čeh, univ. dipl. inž. agr.
Bojan Čremožnik, dipl. inž. agr. in hort.
Alenka Ferlež Rus, univ. dipl. inž. agr.
dr. Iztok Jože Košir, univ. dipl. kem.
dr. Boštjan Naglič, univ. dipl. inž. agr.
Monika Oset Luskar, univ. dipl. inž. kmet.
prof. dr. Martin Pavlovič, univ. dipl. inž. agr.
Franček Poličnik, mag. inž. hort.
dr. Sebastjan Radišek, univ. dipl. inž. agr.
Andreja Rojnik, inž. kmet.

Odgovorna nosilka:

dr. Barbara Čeh, univ. dipl. inž. agr.

Direktor:

Bojan Cizej univ. dipl. inž. živil. tehnol.

Žalec, januar 2026

Kazalo vsebine

UVOD.....	6
1 TEHNOLOŠKI POSKUSI S PODROČJA PRIDELAVE IN PREDELAVE HMELJA.....	7
1.1 Poskusi iz varstva rastlin.....	7
1.1.1 Presejalno preizkušanje učinkovitosti pripravkov iz skupine krepilcev odpornosti rastlin, biofungicidov, osnovnih snovi in biostimulatorjev za preprečevanje bolezni hmelja	7
1.1.2 Uvajanje alternativnih metod zatiranja navadne (hmeljeve) pršice na hmelju	9
1.1.3 Aplikacijska tehnika v hmeljarstvu	12
1.2 Poskusi na drugih področjih tehnologije pridelave hmelja	21
1.2.1 Podsevki v hmeljiščih	21
1.2.2 Gnojenje s sulfatom	29
1.2.3 Foliarno gnojenje hmelja	36
1.2.4 Testiranje napovedi kapljičnega namakanja hmelja z uporabo senzorjev za spremljanje vlažnosti tal in razporeditev vode v talnem profilu	39
1.3 Predelava hmelja	42
1.3.1 Določanje vpliva okužb na HSI	42
1.3.2 Spremljanje HSI v času dozorevanja pri sorti Celeia	43
1.4 Prognoza varstva hmelja	47
2 USMERJANJE UPORABE FFS V HMELJARSTVU V SKLADU S SMERNICAMI INTEGRIRANEGA VARSTVA RASTLIN IN PRIPRAVA LETNEGA SEZNAMA FFS, UDELEŽBA NA SESTANKIH AHA/EBC ANALIZNE KOMISIJE ZA HMELJ IN ANALIZNE KOMISIJE EBC	48
2.1 Registracije in usmeritve uporabe fitofarmaceutskih sredstev v hmeljarstvu.....	48
2.1.1 Dovoljenje za nujen primer v hmeljarstvu.....	49
2.1.2 Določevanje ostankov a.s. v hmelju	50
2.2 Aktivnosti v strokovni skupini Commodity Expert Group (CEG) Minor Uses – Hops uporabe fitofarmaceutskih sredstev v hmeljarstvu.....	51
2.3 Udeležba na sestankih AHA/EBC analizne komisije za hmelj in analizne komisije EBC	52
3 OBDELAVA METEOROLOŠKIH PODATKOV ZA NAMEN SPREMLJANJA RASTI IN RAZVOJA HMELJA	53
4 PROGNOZA NAMAKANJA, GNOJENJA, TEHNOLOŠKE ZRELOSTI IN NAPOVED PRIDELKA.....	55
4.1 Prognoza namakanja hmelja z rolomati	55
4.2 Prognoza gnojenja.....	55
4.3 Prognoza tehnološke zrelosti.....	57
5 OCENA MEDNARODNE KONKURENČNOSTI HMELJARSTVA IN EKONOMIKE HMELJARSKIH KMETIJ.....	61
5.1 Analiza svetovnih tržnih razmer v hmeljarstvu	61
5.1.1 Ocena povpraševanja po hmelju v letu 2025	61
5.1.2 Ocena ponudbe hmelja v letu 2025.....	62
5.1.3 Napoved tržnih razmer za leto 2026.....	62
5.2 Modelna analiza variabilnih stroškov pridelave hmelja v Sloveniji.....	64
5.3 Strokovna podpora MKGP pri poročanju Evropski komisiji o tržnih razmerah v hmeljarstvu	65
6 PRIPRAVA IN IZDAJA INFORMACIJ TER NAVODIL ZA HMELJARJE.....	68
7 SODELOVANJE NA OZIROMA ORGANIZACIJA POSVETOV IN STROKOVNIH SREČANJ.....	69
7.1 Seminar o hmeljarstvu	69
7.2 Udeležba na tehnoloških sestankih hmeljarjev	72

KAZALO SLIK

Slika 1: Šobna shema na hmeljarskem pršilniku Zupan 1500.....	9
Slika 2: Povprečno število gibljivih osebkov navadne (hmeljeve) pršice/list v različnih terminih ocenjevanja (7. - 21. dan po aplikaciji).....	10
Slika 3: Učinkovitost pripravkov na jajčeca navadne (hmeljeve) pršice po Abbottu (v %).....	10
Slika 4: Učinkovitost pripravkov na mobilne stadije navadne (hmeljeve) pršice po Abbottu (v %).....	11
Slika 5: Povprečno število gibljivih osebkov navadne (hmeljeve) pršice/list 24 ur po aplikaciji v različnih terminih ocenjevanja (7.-21. dan po aplikaciji).....	12
Slika 6: Testiranje nanosa škropilne brozge glede na pripravljeno šobno shemo na hmelj za zaščito pred primarno hmeljevo peronosporo. S fotografij je lepo razviden nanos škropilne brozge na različne višine hmelja (Foto: M. Rožič).....	13
Slika 7: Primer šobne sheme za nanos škropilne brizge s pomočjo Albus ATR šob za hmeljarja.	14
Slika 8: Primer šobne sheme za pršenje hmelja z Agrotop TD šobami, ki zmanjšajo zanos za 90 %. Shema je bila uporabljena za pršenje hmelja proti primarni okužbi s hmeljevo peronosporo do višine 150 cm.	14
Slika 9: Šobna shema za pršenje hmelja. Po celotnem šobnem vencu so nameščene Agrotop TD šobe za zmanjšanje zanos za 90 %.	15
Slika 10: Vremenski podatki v času poskusnega pršenja	17
Slika 11: Nameščanje šob na šobni venec hmeljarskega pršilnika (levo) in sestavljanje šobe Agrotop TD (desno).....	17
Slika 12: Pršenje hmelja z Agrotop TD, nameščenimi na pršilniku (levo) in nameščen vodo-občutljivi listič na hmelju na višini 6 m (desno).....	18
Slika 13: Škropilni kot in vzorec pršenja, ki ga ustvarja šoba.....	18
Slika 14: Rezultat testnega nanašanja škropilne brozge na hmelj (2 vodilo) s pomočjo šob Albus ATR 80° (levo) in rezultat nanašanja škropilne brozge na obeh vodilih s šobami Albus ATR 80° (desno).....	19
Slika 15: Škropilni curek pri šobi Agrotop TD	19
Slika 16: Rezultat nanašanja škropilne brozge s pomočjo šob Agrotop TD.....	20
Slika 17: Vreče s semeni za posamezna obravnavanja.....	22
Slika 18: Setev podsevkov.....	22
Slika 19: Posejan poskus.....	23
Slika 20: Stanje pokritosti tal glede na podsevek v poskusu 6. avgusta 2025 glede na obravnavanje (A do F).....	25
Slika 21: Stanje podsevka iz mešanice metuljnic in žita tik pred obiranjem hmelja (Foto: B. Čeh)	25
Slika 22: Masa suhe snovi nadzemnega dela (v kg) na 1 ha hmeljišča, to je na 5000 m ² - medvrstni prostor enega hektarja hmeljišča brez kolesnic.....	26
Slika 23: Primerjava nadzemnega in podzemnega dela rastlin glede na vrsto.....	27
Slika 24: Delež dušika v suhi snovi glede na vrsto podsevka (1=A, 2=B, 3=C, 4=D, 5=E, 6=F) (levo) in količina dušika (kg N/ha), zajeta v nadzemnem delu podsevka (1=A, 2=B, 3=C, 4=D, 5=E, 6=F) (desno) ...	27
Slika 25: Vsebnost NO ₃ -N v tleh (v kg/ha) do globine 25 cm glede na vrsto podsevka tik pred obiranjem in v oktobru (1=A, 2=B, 3=C, 4=D, 5=E, 6=F) (levo) in vsebnost NH ₄ -N v tleh (v kg/ha) do globine 25 cm glede na vrsto podsevka tik pred obiranjem in v oktobru (1=A, 2=B, 3=C, 4=D, 5=E, 6=F) (desno).....	28
Slika 26: Rezultati kemijske analize tal na poskusu s sulfati 16. maja 2025.....	29
Slika 27: Pridelek v poskusu s sulfatnimi gnojili glede na obravnavanje v letih 2024 in 2025 (v kg/ha suhe snovi)	32
Slika 28: Pridelek v poskusu s sulfatnimi gnojili z intervali zaupanja	32
Slika 29: Odvzem S z nadzemnim delom hmelja glede na sorto (1 = Savinski golding, 2 = Aurora, 3 = Celeia) in leto (1 = 2014, 2 = 2018)	34
Slika 30: Rezultati kemijske analize tal na poskusu s foliarnimi gnojili 16. maja 2025.....	38
Slika 31: Vsebnost nitratov v storžkih glede na obravnavanje	39
Slika 32: Nihanje vsebnosti vlage v tleh na 20 cm globine na lokaciji SSD, za obdobje od 23. 4. do 23.6.2025	40
Slika 33: Nihanje vsebnosti vlage v tleh na 20 cm globine na lokaciji Gomilsko, za obdobje od 23. 4. do 23.6.2025.....	40
Slika 34: Mesečna vsota padavin, od meseca julija do avgusta za lokacijo Žalec v letu 2025	41

Slika 35: Nihanje vsebnosti vlage v tleh na 20 cm (zgoraj) in 40 cm (spodaj) globine na lokaciji SSD, za obdobje od 1. 7. do 15. 9. 2025.....	41
Slika 36: Nihanje vsebnosti vlage v tleh na 20 cm (zgoraj) in 40 cm (spodaj) globine na lokaciji Gomilsko (SSD), za obdobje od 1. 7. do 15. 9. 2025	41
Slika 37: Rezultati HSI ročno obranih storžkov v času dozorevanja, tehnološke zrelosti v realnih vzorcev v letu 2024 (levo) in letu 2025 (desno).....	46
Slika 38: Seznam dovoljenih FFS, objavljen na spletni strani IHPS (https://www.ihps.si)	49
Slika 39: Rezultati določevanja ostankov (MRL) a.s. acekvincil, milbemektin in folpet na hmelju sorte CEL (SN 5, 2025)	50
Slika 40: Udeleženci CEG Minor Uses – Hop na jesenskem sestanku v Münchnu.....	52
Slika 41: Primerjava mesečnih temperatur in višine padavin v vegetaciji (od aprila do septembra) 2025. Primerjava je narejena s 30. letnim povprečjem (1981–2010) na postaji Medlog pri Celju (vir podatkov: ARSO) z referenčno postajo Spodje Savinjske doline (Latkova vas).	54
Slika 42: Primerjava povprečnih dekadnih mesečnih temperatur in višine padavin vegetaciji (od aprila do septembra) v letu 2025 s 30. letnim povprečjem (1981 - 2010) postaje Medlog pri Celju (vir podatkov: ARSO) z referenčno postajo Spodje Savinjske doline (Latkova vas).....	54
Slika 43: Objava na FB strani IHPS 13. avgusta 2025.....	59
Slika 44: Objava o tehnološki zrelosti hmelja v Kmečkem glasu 27. avgusta 2025.....	60
Slika 45: Spletna stran IHGC (www.ihgc.org) – vir informacij o svetovnih trgih s hmeljem	61
Slika 46: Tržne statistike pridelave hmelja po državah v letu 2024 in jesenska ocena za leto 2025	63
Slika 47: Površine hmeljišč (ha) in pridelava hmelja ter grenčic (t) v svetu ter v Sloveniji, ZRN in ZDA v letih 2011-2025.....	64
Slika 48: Prikaz statistik pridelave hmelja v letu 2023 za potrebe poročanja Evropski komisiji	66
Slika 49: Prikaz statistik pridelave hmelja v letu 2024 za potrebe poročanja Evropski komisiji	66
Slika 50: Aktualni starešina Vinko Štorman in hmeljska princesa Anja Kupec Oset na otvoritvi 62. seminarja o hmeljarstvu (fotografija levo), direktor IHPS Bojan Čizej (fotografija na sredini) in takratna generalna direktorica Direktorata za kmetijstvo na MKGP Maša Žagar (fotografija desno) pri pozdravnih nagovorih (Foto: arhiv IHPS).....	69
Slika 51: Na 62. seminarju o hmeljarstvu je bilo okrog 160 udeležencev (Foto: arhiv IHPS)	70
Slika 52: Program 62. seminarja o hmeljarstvu	71

Kazalo preglednic

Preglednica 1: Ocena pojava boleznih na storžkih v okviru testiranja krepilcev odpornosti rastlin na sorti Bobek v letu 2025	8
Preglednica 2: Rezultati ocenjevanj pojava boleznih na listih v okviru testiranja krepilcev odpornosti rastlin na sorti Bobek v letu 2025 - hmeljeva peronospora na listih (%/TH)	8
Preglednica 3: Rezultati kakovostnih parametrov storžkov v okviru testiranja krepilcev odpornosti rastlin na sorti Bobek v letu 2025	8
Preglednica 4: Pripravki uporabljeni za zatiranje navadne (hmeljeve) pršice (<i>Tetranychus urticae</i>) v hmeljišču v letu 2025	9
Preglednica 5: Pretok na sobo (l/min) pri posameznih tlakih (bar)	15
Preglednica 6: Poraba (l/ha) glede na hitrost (km/h) in tlak (bar)	16
Preglednica 7: Pretok na sobo (l/min) pri posameznih tlakih (bar)	16
Preglednica 8: Poraba (l/ha) glede na hitrost (km/h) in tlak (bar)	16
Preglednica 9: Opravila in izvedena opazovanja v poskusu v letu 2025	24
Preglednica 10: Masa nadzemnega dela podsevka in zajem dušika z nadzemnim delom glede na vrsto podsevka	26
Preglednica 11: Vsebnost mineraliziranega dušika v tleh glede na obravnavanje	28
Preglednica 12: Obravnavanja v poskusu Gnojenje s sulfatom	29
Preglednica 13: Seznam opravil na poskusu v letu 2025	30
Preglednica 14: Vsebnost rastlinam dostopnega dušika v tleh 13. maja	30
Preglednica 15: Vsebnost rastlinam dostopnega dušika v tleh 11. junija	31
Preglednica 16: Vsebnost rastlinam dostopnega dušika v tleh 4. julija	31
Preglednica 17: Pridelek v poskusu v letu 2025 glede na obravnavanje	31
Preglednica 18: Rezultati podobnega poskusa iz leta 2014	33
Preglednica 19: Pridelek storžkov in vsebnost nitratov v storžkih glede na obravnavanje v poskusu v letu 2024	34
Preglednica 20: Obravnavanja v poskusu	37
Preglednica 21: Seznam opravil na poskusu od junija do avgusta 2025	38
Preglednica 22: Rezultati določanja vrednosti HSI in vsebnosti alfa-kislin ter skupnih polifenolov, podanih na suho snov	43
Preglednica 23: Podatki o lokacijah vzorčenja hmelja sorte Celeia in datumi obiranja – pridobitve realnih vzorcev	44
Preglednica 24: Rezultati analiz sorte Celeia iz hmeljišča Petrovče	44
Preglednica 25: Rezultati analiz sorte Celeia iz hmeljišča Poljče	44
Preglednica 26: Rezultati analiz sorte Celeia iz hmeljišča Roje	45
Preglednica 27: Rezultati analiz sorte Celeia iz hmeljišča Radlje	45
Preglednica 28: Rezultati analiz sorte Celeia iz hmeljišča Dornava	45
Preglednica 29: Indeks staranja hmelja pri realnih vzorcih po dveh mesecih skladiščenja	45
Preglednica 30: Vsebnost alfa kislin v realnih vzorcih po dveh mesecih skladiščenja	46
Preglednica 31: Kalkulacija spremenljivih stroškov pridelave hmelja v Sloveniji 2025	65

UVOD

Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (v nadaljevanju IHPS) že od ustanovitve leta 1952 skrbi za znanstveni in tehnološki razvoj slovenskega hmeljarstva. Je edina javna ustanova, kjer je skoncentrirano dolgoletno znanje na področju hmeljarstva, ki je na razpolago hmeljarjem. IHPS izvaja raziskovalno in strokovno delo na različnih področjih. V ta namen razpolaga s potrebnimi poskusnimi površinami (27 ha) ter z zaokroženo celoto obiralnih in sušilnih zmogljivosti za hmelj z možnostjo izvajanja izboljšav pri kvaliteti obiranja, sušenja, predelavi hmelja in obstojnosti skladiščenja hmelja. Razpolagamo tudi z akreditiranim laboratorijem za analize na področju hmeljarstva in pivovarstva ter varstva rastlin.

Strokovna naloga je sestavljena iz naslednjih sklopov:

- Tehnološki poskusi (izvedba različnih tehnoloških poskusov pri pridelavi in predelavi hmelja); ta sklop vključuje delno tudi prognozo varstva hmelja.
- Usmerjanje uporabe FFS v hmeljarstvu v skladu s smernicami integriranega varstva rastlin in priprava letnega seznama dovoljenih FFS v hmelju.
- Obdelava meteoroloških podatkov za namen spremljanja rasti in razvoja hmelja.
- Prognoza namakanja, gnojenja, tehnološke zrelosti in pridelka hmelja.
- Ocena izvozne konkurenčnosti hmeljarstva in ekonomike hmeljarskih kmetij.
- Priprava in izdaja Hmeljarskih informacij ter navodil za hmeljarje.
- Sodelovanje in organizacija posvetov in strokovnih srečanj za hmeljarje.

1 TEHNOLOŠKI POSKUSI S PODROČJA PRIDELAVE IN PREDELAVE HMELJA

1.1 Poskusi iz varstva rastlin

1.1.1 Presejalno preizkušanje učinkovitosti pripravkov iz skupine krepilcev odpornosti rastlin, biofungicidov, osnovnih snovi in biostimulatorjev za preprečevanje bolezni hmelja

Program je namenjen presejalnem testiranju učinkovitosti različnih pripravkov iz skupine krepilcev odpornosti rastlin, bio-fungicidov, osnovnih snovi in biostimulatorjev, ki vse bolj preplavljajo trg brez ustreznih podatkov o učinkovitosti in načinu uporabe na hmelju. Na drugi strani pa zaradi vse nižjega nabora fungicidov lahko predstavljajo pomembno dopolnilo pri zaščiti rastlin, še posebno v primeru ekološke pridelave, kjer je nabor dovoljenih pripravkov še ožji. Krepilci odpornosti lahko pripomorejo tudi pri preprečevanju virusnih in viroidnih okužb, predvsem preko mehanizma povečanja odpornosti rastlin na nastanek okužb.

Preprečevanje sekundarnih okužb hmeljeve peronospore in hmeljeve pepelovke

Preskušanje v letu 2025 smo izvedli v testnem nasadu na nizki opori na Poskusnem posestvu na IHPS na sorti Bobek. Nizka opora omogoča hitrejše in manj zamudno testiranje v primerjavi s standardnimi poskusi v hmeljišču, hkrati pa dobimo prve podatke o delovanju in smiselnosti uporabe posameznih pripravkov v nadaljnjih poskusih. Standardna oskrba nasada je bila omejena le na minimalno uporabo biotičnih pripravkov za preprečevanje navadne pršice in hmeljeve listne uši, čimer zagotavljamo visok bolezenski potencial. V letu 2025 smo se usmerili v testiranje učinkovitosti pripravkov na osnovi Cu- glukonata, rastlinskih izvlečkov in hitosana za preprečevanje bolezni storžkov in vplivov na kakovostne parametre.

V poskus smo vključilo naslednje pripravke:

- Pinovital 0.3%
- Copfort 0.3%
- Pinovital 0.3% + Copfort 0.3%
- Cuprablau Z35 – 0,25%
- Fytosave – 0.2 % (2 ml/L)
- Kontrola – neškropljeno

Škropljenja smo izvajali v obdobju od junija do sredine avgusta v skladu z napovedmi prognostične službe. V času obiranja pridelka smo izvedli vsa ocenjevanja in vzorčenja storžkov za namen laboratorijskega pregleda prisotnosti bolezni in škodljivcev ter analiz kakovostnih parametrov.

Rezultati in ugotovitve

Ocenjevanja pojava bolezni so pokazala primerljiv nivo preprečevanja hmeljeve peronospore med standardnim pripravkom Cuprablau Z35 WP (bakrov oksiklorid) in gnojilom Copfort, ki vsebuje 6 % Cu- glukonata. Delovanje smo zaznali tudi v primeru pripravka Pinophytal (terpenoidni kompleksi iz smol iglavcev), medtem ko pri pripravku Fytosave nismo opazili razlik z neškropljeno kontrolo (preglednici 1 in 2). Analize kakovosti pridelka so pokazale najvišjo vsebnost alfa kislin v storžkih škropljenimi s pripravkom Pinophytal, največ polifenolov v primeru gnojilom Copfort, medtem ko analize HSI niso pokazale razlik med obravnavanji (preglednica 3).

Preglednica 1: Ocena pojava bolezn na storžkih v okviru testiranja krepilcev odpornosti rastlin na sorti Bobek v letu 2025

Obravnavanje	Hmeljeva peronospora (%)*	Hmeljeva peronospora TH**	Hmeljeva pepelovka (%)*	Hmeljeva pepelovka TH**
Pinovital 0.3%	29	15	0,25	0,06
Copfort 0.3%	12	6,25	0	0
Pinovital 0.3% + Copfort 0.3%	11,5	6,00	0	0
Cuprablau Z35 – 0,25%	17	9,81	0	0
Fytosave – 0.2 %	37,75	26,94	0	0
Kontrola - neškropljeno	34	23,31	0	0

Preglednica 2: Rezultati ocenjevanj pojava bolezn na listih v okviru testiranja krepilcev odpornosti rastlin na sorti Bobek v letu 2025 - hmeljeva peronospora na listih (%/TH)

Obravnavanje	< 100 cm (%)	< 100 cm (TH)	> 100-200 cm (%)	> 100-200 cm (TH)	> 100-300 cm (%)	> 100-300 cm (TH)
Pinovital 0.3%	42,5	35,00	50	36,25	60	41,25
Copfort 0.3%	30	23,75	25	18,75	30	17,50
Pinovital 0.3% + Copfort 0.3%	52,5	40,00	27,5	20,00	27,5	22,50
Cuprablau Z35 – 0,25%	77,5	53,75	55	37,50	45	38,75
Fytosave – 0.2 %	70	55,00	45	31,25	72,5	56,25
Kontrola - neškropljeno	75	56,25	57,5	47,50	67,5	57,50

Preglednica 3: Rezultati kakovostnih parametrov storžkov v okviru testiranja krepilcev odpornosti rastlin na sorti Bobek v letu 2025

Obravnavanje	Masni delež alfa-kislin ut.% (s.s.)	Skupni polifenoli ut.% (s.s.)	Indeks staranja hmelja	Hmeljeva peronospora (TH index)
Pinovital 0.3%	7,1	5,63	0,27	15
Copfort 0.3%	6,4	6,23	0,25	6,25
Pinovital 0.3% + Copfort 0.3%	5,7	5,75	0,27	6,00
Cuprablau Z35 – 0,25%	4,9	6	0,26	9,81
Fytosave – 0.2 %	5,4	5,32	0,27	26,94
Kontrola - neškropljeno	4,6	5,08	0,28	23,31

Analize:

- laboratorijski pregled vzorcev hmelja (listi in storžki) na prisotnost škodljivih organizmov – bolezn hmelja,
- 6x vlaga,
- 6x alfa kisline,
- 6x polifenoli,
- 6x HSI – vzorci iz njive.

Kazalnik:

- določitev učinkovitosti pripravkov,
- določitev vpliva pripravkov na kakovostne parametre storžkov.

1.1.2 Uvajanje alternativnih metod zatiranja navadne (hmeljeve) pršice na hmelju

1.1.2.1 Poskus v hmeljišču

Navadna (hmeljeva) pršica (*Tetranychus urticae*) je pomemben gospodarski škodljivec na hmelju, ki se pojavlja vsako leto. Za njeno zatiranje sta v praksi na voljo le dve aktivni snovi, in sicer spirotetramat, katerega uporaba je bila zadnjič dovoljena v letu 2025, ter heksitiazoks. Aktivna snov milbemektin nima znanih izvoznih toleranc za ZDA, acekvinocil pa ne za Kitajsko, zato je njuna uporaba v slovenskih hmeljiščih močno omejena. V ta namen smo pripravili kombinacije pripravkov kot alternative klasičnim akaricidom, da bi učinkovito obvladovali pršico, ki je bila v letu 2025 v hmeljiščih zelo številčna.

V hmeljišču na SN4 na IHPS, na sorti Savinjski golding, smo 23. 6. 2025 (BBCH: 61; začetek cvetenja) izvedli aplikacijo pripravkov, navedenih v spodnji preglednici. Poleg standardnega akaricida (Nissorun 10 WP in Movento SC 100) sta bila uporabljena pripravka, ki se v praksi uporabljata kot močilo, in sicer Wetcid Neo in Siltac EC. Poskus smo izvedli v treh ponovitvah. Aplicirali smo s hmeljarskim pršilnikom Zupan 1500, pri čemer smo uporabili 720 l vode/ha. Delovna hitrost je bila 3,2 km/h, delovni tlak pa 8 barov.

Šoba	velikost
8	zelena (zaprta)
7	modra
6	modra
5	modra
4	zelena
3	rdeča
2	rdeča
1	oranžna

Slika 1: Šobna shema na hmeljarskem pršilniku Zupan 1500

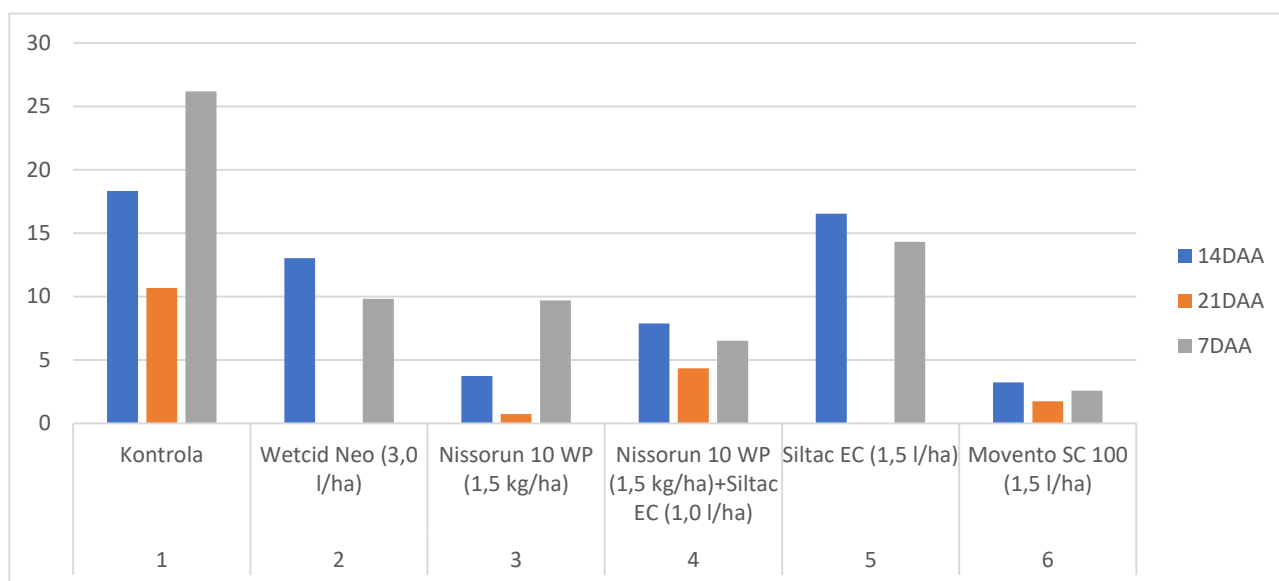
Preglednica 4: Pripravki uporabljeni za zatiranje navadne (hmeljeve) pršice (*Tetranychus urticae*) v hmeljišču v letu 2025

Št. obr.	Akaricid/ močilo	Aktivna snov	Odmerek/ha	Opomba
1	Kontrola-neškropljeno	-	-	-
2	Wetcid Neo	alkohol etoksilat 8,15 % m/m (olje črnega ribeza)	3,0 l	Uporaba pripravka v času cvetenja ni dovoljena.
3	Nissorun 10 WP	heksitiazoks	1,5 kg	Standardni akaricid
4	Nissorun 10 WP + Siltac EC	heksitiazoks + silokonsko močilo	1,5 kg + 1,0 l	
5	Siltac EC (solo)	silokonsko močilo	1,5 l	Uporaba pripravka v času cvetenja ni dovoljena.
6	Movento SC 100	spirotetramat	1,5 l	Standardni akaricid, odobren z izrednim dovoljenjem za leto 2025.

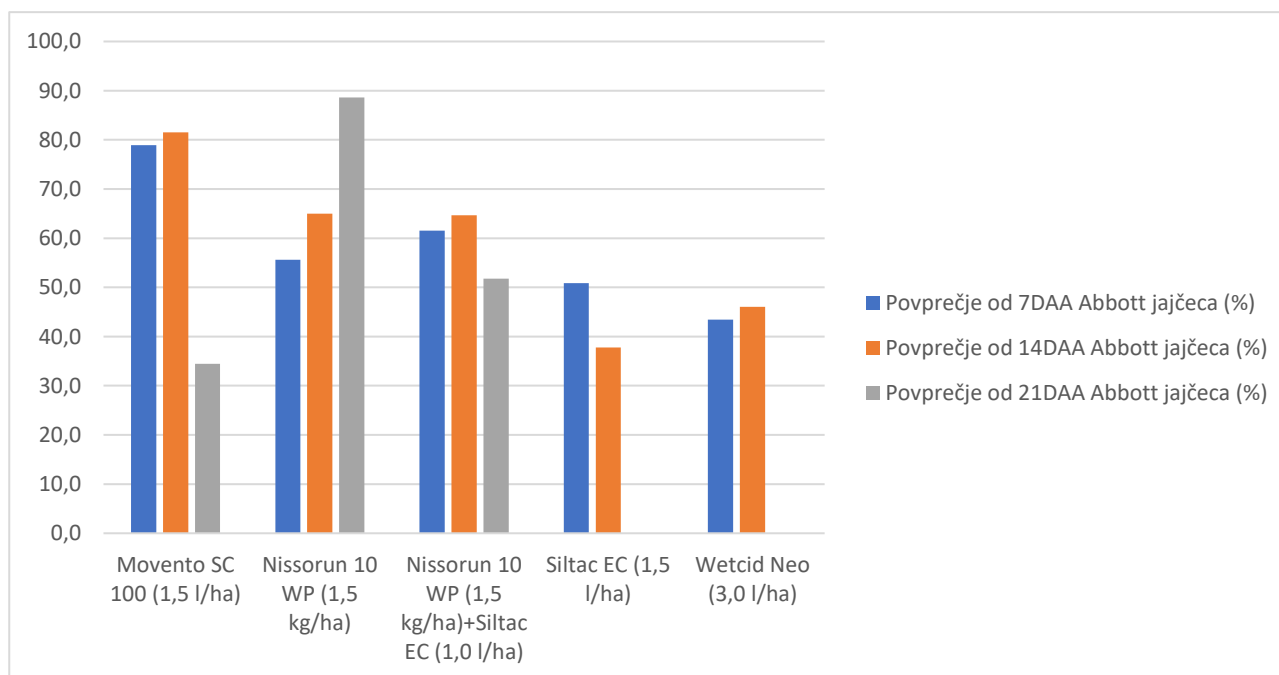
Ocenjevanje smo izvedli pred aplikacijo in nato 7., 14. in 21. dan po aplikaciji v skladu z EPPO priporočili. Pripravka Wetcid Neo in Siltac EC, ki smo ju uporabili kot močilo, smo ocenjevali le 7. in 14. dan po aplikaciji, saj sredstvi nimata rezidualnega učinka. Delujeta kontaktno, z izrazito fizikalnim učinkom na pršico, zato bi bilo za doseg primernjivega učinka s standardnima akaricidoma aplikacijo potrebno ponoviti.

Liste hmelja smo vzorčili iz vsake poskusne parcele na treh različnih višinah rastlin (0–2 m, 2–4 m in 4–6 m), in sicer po 10 primarnih listov na vsaki višini. V laboratoriju smo nato pod stereomakroskopom ocenjevali število mobilnih pršic in odloženih jajčec.

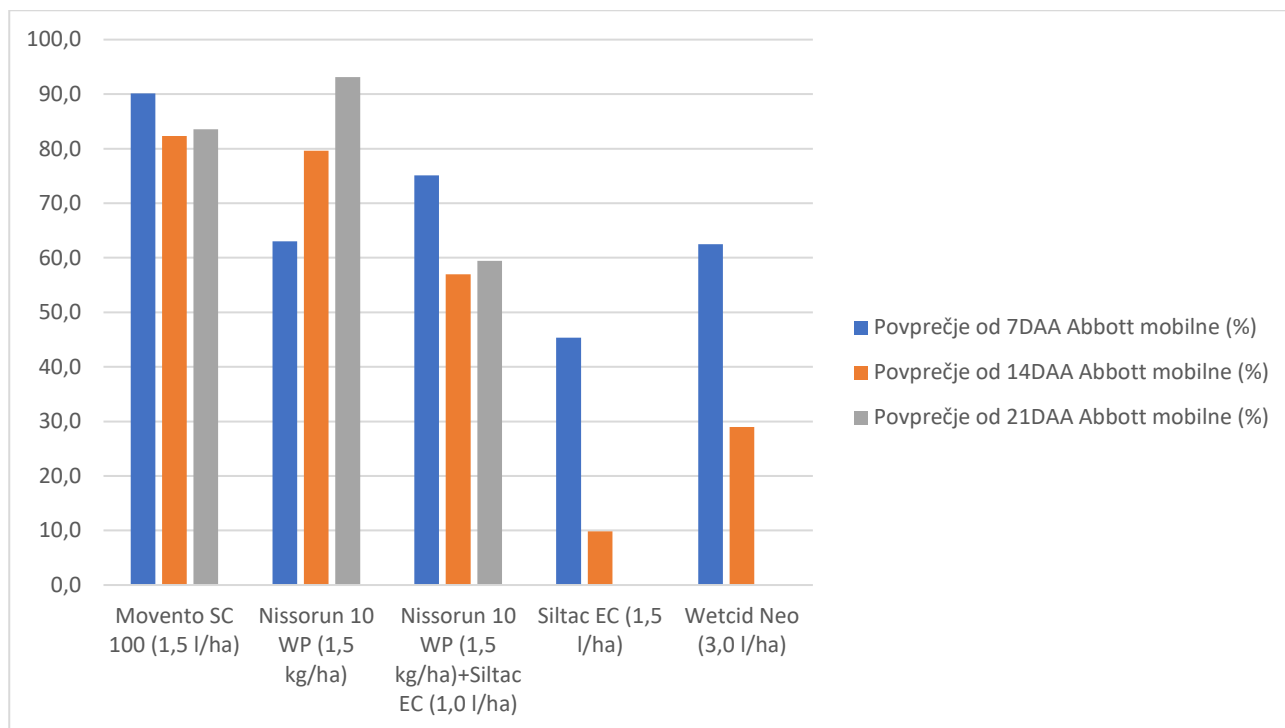
Na spodnjem grafu je prikazano povprečno število mobilnih oziroma gibljivih osebkov (ličinke, nimfe in odrasle pršice) navadne (hmeljeve) pršice na posameznem listu. Kot pričakovano je imel najboljšo učinkovitost insekticid/akaricid Movento SC 100, saj deluje sistemsko. Nissorun 10 WP (a.s. heksitiazoks) v odmerku 1,5 kg/ha, uporabljen samostojno, je pokazal boljše delovanje kot v kombinaciji z močilom Siltac EC (1,0 l/ha). Razlog za to bi bilo treba dodatno preučiti; možno je, da je bila glede na habitus hmelja uporabljena prevelika količina vode oziroma previsoka koncentracija močila. Pripravka Wetcid Neo in Siltac EC, ki ju uporabljamo kot močilo, sta v primerjavi s kontrolo imela dobro učinkovitost. Na grafih je prikazana učinkovitost po Abbottu (v %) kot povprečje podatkov iz vseh spremljanih višinah hmelja.



Slika 2: Povprečno število gibljivih osebkov navadne (hmeljeve) pršice/list v različnih terminih ocenjevanja (7. - 21. dan po aplikaciji)



Slika 3: Učinkovitost pripravkov na jajčeca navadne (hmeljeve) pršice po Abbottu (v %)



Slika 4: Učinkovitost pripravkov na mobilne stadije navadne (hmeljeve) pršice po Abbottu (v %)

Kazalnik:

- zaključena obdelava podatkov, pridobljenih na poskusu.

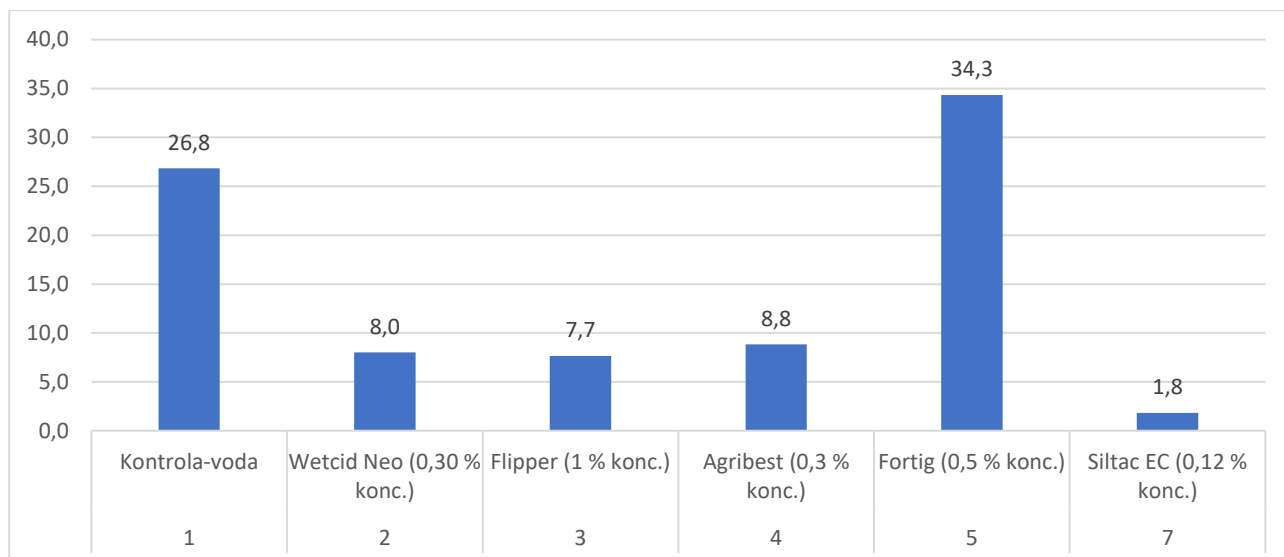
1.1.2.2 Poskus v laboratoriju

V juliju smo v laboratoriju izvedli testiranje različnih alternativnih pripravkov za zatiranje navadne (hmeljeve) pršice in sicer: Wetcid Neo (alkohol etoksilat 8,15 % m/m (olje črnega ribeza), Flipper (maščobne kisline), Agribest (eko močilo), Fortig (vodna raztopina koprive) in Siltac EC (silikonsko močilo). Aplikacija je bila izvedena s pomočjo Potter-Tower-ja neposredno na list, poskus smo izvedli v 6 ponovitvah. En dan (24 ur) po aplikaciji smo ugotavljali učinkovitost. Na vsakem listu smo prešteli preživele (mobilne) stadije pršic.

Na podlagi pridobljenih rezultatov alternativnih sredstev za zatiranje oziroma zmanjševanje populacije navadne (hmeljeve) pršice ugotavljamo, da je imel najboljši učinek Siltac® EC (0,12 % konc.), ki je močilo na osnovi organomodificiranih silikonov (silikonski polimeri). Njegova osnovna funkcija je zmanjšanje površinske napetosti lista ter pripomore k dobri omočenosti rastlin. Uporablja se kot dodatek škropilni brozgi.

Siltac® EC se v praksi uporablja tudi kot insekticid in akaricid, vendar ne v klasičnem kemičnem smislu, temveč kot sredstvo s fizikalnim mehanizmom delovanja. Zaradi njegove nizke površinske napetosti povzroči popolno omočenje telesa škodljivca (insektov, pršice), posledično pa prodre v trahealni sistem (dihalne odprtine) insektov, pršic, za kar ima posledico zadušitev škodljivcev. Delovanje je hitro in ne vključuje toksičnih biokemijskih poti (ni delovanja na živčni sistem, encime ipd.), zato sredstvo glede na način delovanja ne sodi v skupino insekticidov. Npr. na Poljskem, od koder prihaja sredstvo, je pozicioniran kot alternativna/fizična metoda zatiranja škodljivcev. Deluje izključno kontaktno, zato je potrebna doba močenost škodljivca, potrebna je dobra aplikacija.

Trije pripravki – Wetcid Neo (olje črnega ribeza), (maščobne kisline), Agribest (eko močilo), so pokazali primerljivo oziroma enako učinkovitost. Z vsemi navedenimi sredstvi bo treba nadaljevati poskuse ter jih ustrezno umestiti v program integriranega varstva rastlin (IVR) v hmelju. Pri vseh pripravkih je izrednega pomena pravilna aplikacija, saj je treba sredstva nanesti neposredno na pršico. Ker se pršice nahajajo na spodnji strani lista, je ustrezen nanos še dodatno otežen.



Slika 5: Povprečno število gibljivih osebkov navadne (hmeljeve) pršice/list 24 ur po aplikaciji v različnih terminih ocenjevanja (7.-21. dan po aplikaciji)

Kazalniki:

- zaključena obdelava podatkov, pridobljenih v laboratorijskem preskušanju.

1.1.3 Aplikacijska tehnika v hmeljarstvu

Ob začetku leta 2025 smo si podrobno pregledali kataloge šob, s katerimi bomo izvajali poskuse v nadaljevanju sezone (tako za standardne šobe - Albuz ATR, kot šobe z zmanjšanim zanašanjem - Agrotop TD).

Prisotni smo bili na hmeljarski kmetiji, kjer smo si ogledali hmeljarski pršilnik in smo kmetu pripravili ustrezno šobno shemo s šobami za zmanjšanje zanašanja proizvajalca Agrotop TD. Šobna shema je bila pripravljena glede na habitus hmelja ob terminu pršenja.

Ob začetku rastne sezone in prvih škropljenj smo pomagali hmeljarjem pri sestavljanju šobnih shem za pršenje hmelja. V tem obdobju smo 4 kmetijskim gospodarstvom pomagali pri pripravi šobne sheme za nanos škropilne brozge. Na spodnji sliki je del dela, ki smo ga opravili in prikazuje nanos škropilne brozge na različne dele višin hmelja v času zaščite pred primarno hmeljevo peronosporo. Nanos je bil opravljen z antidrift šobami proizvajalca Agrotop TD, ki zmanjšujejo zanos za 90 %.



Slika 6: Testiranje nanosa škropilne brozge glede na pripravljeno šobno shemo na hmelj za zaščito pred primarno hmeljevo peronosporo. S fotografij je lepo razviden nanos škropilne brozge na različne višine hmelja (Foto: M. Rožič).

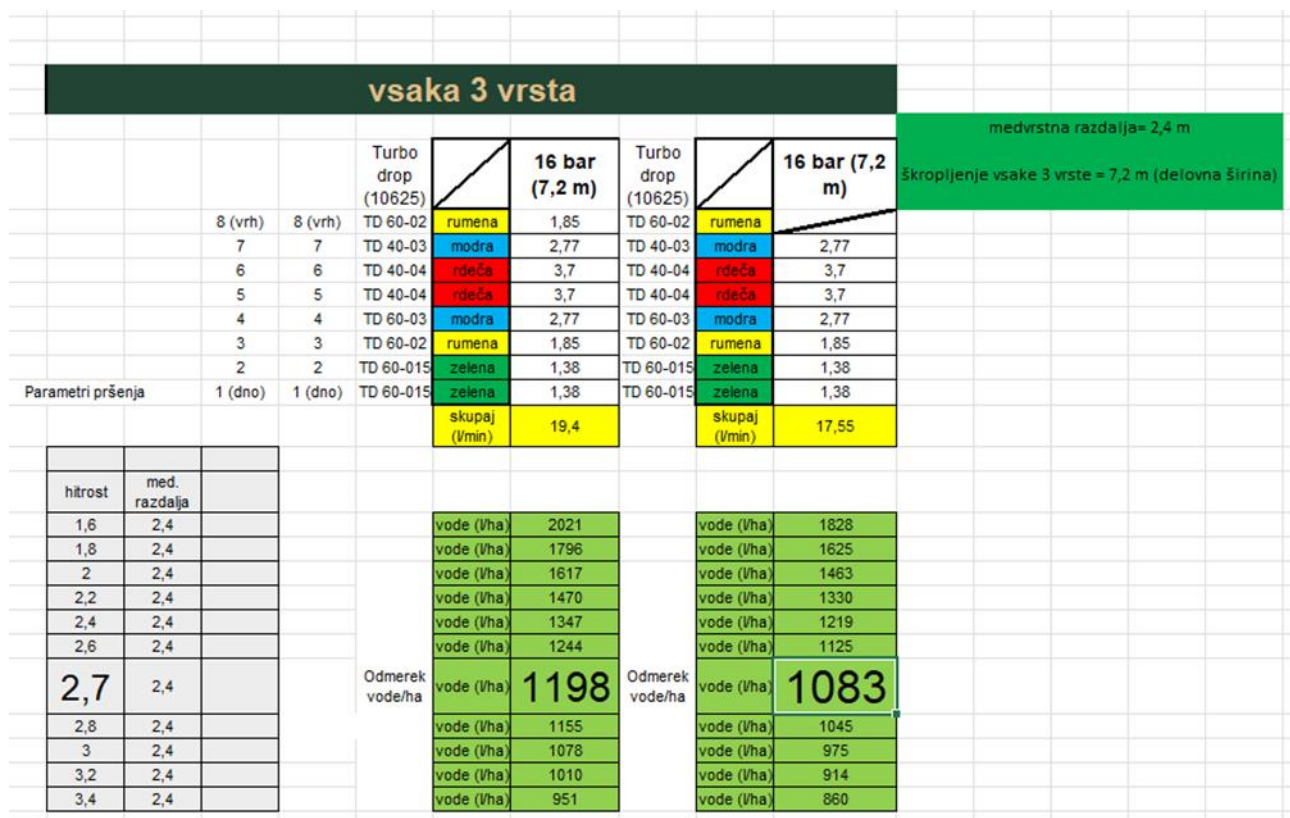
Spodnja slika prikazuje primer šobne sheme, ki jo je hmeljar uporabil za pršenje hmelja. Šobna shema je pripravljena za hmeljišča, kjer bo imel delovno širino pršenja 7,2 m.

Škropljenje vsake 3 vrste (2,4 * 3 = 7,2)									
Klasične ATR šobe								medvrstna razdalja 7,2	
Šoba	velikost	8	9	10	11	12	13	14	15
Pretok l/min									
8	zelena	2,22	2,35	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99
7	zelena	2,22	2,35	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99
6	modra	3,06	3,24	3,4	3,56	3,71	3,85	3,99	4,12
5	zelena	2,22	2,35	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99
4	zelena	2,22	2,35	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99
3	rdeča	1,73	1,83	1,92	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33
2	rdeča	1,73	1,83	1,92	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33
1	oranžna	1,24	1,32	1,39	1,45	1,51	1,57	1,63	1,69
skupni pretok		33,28	35,24	37,02	38,7	40,32	41,84	43,36	44,86
poraba v litrih									
Hitrost	2	1387	1468	1543	1613	1680	1743	1807	1869
	2,2	1261	1335	1402	1466	1527	1585	1642	1699
	2,4	1156	1224	1285	1344	1400	1453	1506	1558
	2,6	1067	1129	1187	1240	1292	1341	1390	1438
	2,8	990	1049	1102	1152	1200	1245	1290	1335
	3	924	979	1028	1075	1120	1162	1204	1246
	3,2	867	918	964	1008	1050	1090	1129	1168
	3,3	840	890	935	977	1018	1057	1095	1133
	3,4	816	864	907	949	988	1025	1063	1100
	3,6	770	816	857	896	933	969	1004	1038
3,8	730	773	812	849	884	918	951	984	
4	693	734	771	806	840	872	903	935	

Slika 7: Primer šobne sheme za nanos škropilne brizge s pomočjo Albuz ATR šob za hmeljarja.

Pozicija	Turbo drop (10625)	10 bar (4,8 m)		10 bar (5,6 m)	
8 (vrh)					
7					
6					
5					
4					
3	TD 60-025	lila	1,82	1,82	
2	TD 60-025	lila	1,82	1,82	
Parametri pršenja	1 (dno)	TD 40-03	modra	2,19	2,19
		skupaj (l/min)	5,83	5,83	
hitrost	med. razdalja	med. razdalja			
1,6	2,4	2,8	vode (l/ha)	911	911
1,8	2,4	2,8	vode (l/ha)	810	810
2	2,4	2,8	vode (l/ha)	729	729
2,2	2,4	2,8	vode (l/ha)	663	663
2,4	2,4	2,8	vode (l/ha)	607	607
2,6	2,4	2,8	Odmerek vode/ha	561	561
2,8	2,4	2,8	vode (l/ha)	521	521
3	2,4	2,8	vode (l/ha)	486	486
3,2	2,4	2,8	vode (l/ha)	455	455
3,4	2,4	2,8	vode (l/ha)	429	429

Slika 8: Primer šobne sheme za pršenje hmelja z Agrotop TD šobami, ki zmanjšajo zanos za 90 %. Shema je bila uporabljena za pršenje hmelja proti primarni okužbi s hmeljevo peronosporo do višine 150 cm.



Slika 9: Šobna shema za pršenje hmelja. Po celotnem šobnem vencu so nameščene Agrotop TD šobe za zmanjšanje zanosa za 90 %.

Poskus s standardnimi šobami Albuz ATR in šobami z zmanjšanim zanašanjem Agrotop TD na IHPS

Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije smo izvedli poskus s standardnimi šobami in s šobami, ki zmanjšujejo zanos škropilne brozge. Skupaj s sodelavci smo pripravili šobno shemo s klasičnimi šobami in Agrotop TD šobami za zmanjševanje zanašanja škropilne brozge. V kontaktu smo bili z nemškim podjetjem Agrotop GmbH od katerih smo prejeli tudi šobe.

Kalibracijski preglednici: Albuz ATR

Delovna širina: 5,6 m. Tabele spodaj prikazujejo pretok na sobo (l/min) glede na tlak ter izračun porabe (l/ha) glede na hitrost in tlak.

Preglednica 5: Pretok na sobo (l/min) pri posameznih tlakih (bar)

Šoba (pozicija)	Velikost / barva	10 bar	11 bar	12 bar	13 bar	14 bar	15 bar
8 (vrh)	zelena	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99
7	modra	3,40	3,56	3,71	3,85	3,99	4,12
6	modra	3,40	3,56	3,71	3,85	3,99	4,12
5	modra	3,40	3,56	3,71	3,85	3,99	4,12
4	zelena	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99
3	rdeča	1,92	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33
2	rdeča	1,92	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33
1 (spodaj)	oranžna	1,39	1,45	1,51	1,57	1,63	1,69
skupni pretok v l/min	-	40,74	42,62	44,40	46,08	47,76	49,38

Preglednica 6: Poraba (l/ha) glede na hitrost (km/h) in tlak (bar)

Hitrost (km/h)	10 bar	11 bar	12 bar	13 bar	14 bar	15 bar
3,6	1213	1268	1321	1371	1421	1470
3,8	1149	1202	1252	1299	1347	1392
4,0	1091	1142	1189	1234	1279	1323
4,2	1039	1087	1133	1176	1218	1260
4,3	1015	1062	1106	1148	1190	1230
4,5	970	1015	1057	1097	1137	1176

Kalibracijski preglednici: Agrotop TD

Delovna širina: 5,6 m. Tabele spodaj prikazujejo pretok na sobo (l/min) glede na tlak ter izračun porabe (l/ha) glede na hitrost in tlak.

Preglednica 7: Pretok na sobo (l/min) pri posameznih tlakih (bar)

Šoba (pozicija)	Velikost / barva	20 bar	22 bar	24 bar	26 bar	28 bar	30 bar
8 (vrh)	TD 025-40/lila	2,58	2,71	2,83	2,94	3,06	3,16
7	TD 03-40/modra	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
6	TD 03-40/modra	3,10	3,25	3,39	3,53	3,67	3,79
5	TD 025-40/lila	2,58	2,71	2,83	2,94	3,06	3,16
4	TD 02-40/rumena	2,07	2,17	2,26	2,36	2,44	2,53
3	TD 02-40/rumena	2,07	2,17	2,26	2,36	2,44	2,53
2	TD 015-60/zelena	1,55	1,62	1,70	1,77	1,83	1,90
1 (spodaj)	TD 01-60/oranžna	1,03	1,08	1,13	1,18	1,22	1,27
skupni pretok v l/min	-	36,16	37,92	39,58	41,22	42,78	44,26

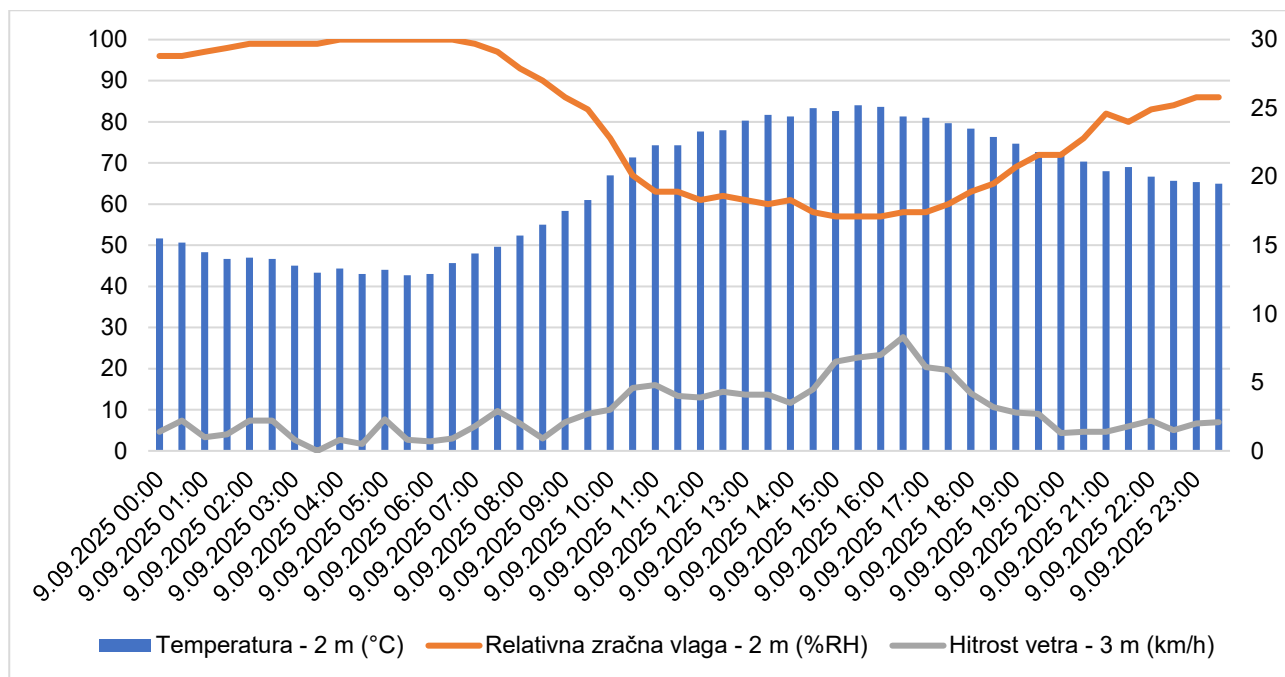
Preglednica 8: Poraba (l/ha) glede na hitrost (km/h) in tlak (bar)

Hitrost (km/h)	20 bar	22 bar	24 bar	26 bar	28 bar	30 bar
2,2	1761	1847	1928	2007	2083	2156
2,6	1490	1563	1631	1699	1763	1824
3,0	1291	1354	1414	1472	1528	1581
3,2	1211	1270	1325	1380	1432	1482

Poskus smo izvedli 9. septembra 2025 na hmelju sorte Eureka na GERK-u 3315202. Hmelj je posajen na medvrstno razdaljo 2,8 m. Hmeljišče je višine 6 m. Nanos je bil opravljen v opoldanskem času, s temperaturo zraka 23 °C in vetrom maksimalne hitrosti 2,5 km/h smeri jugozahod. Parametri so bili naslednji:

- Klasična aplikacija z Albus ATR šobami: hitrost pršenja 3,6 km/h, tlak pršenja 11 bar, količina vode 1200 l/ha
- Aplikacija z Agrotop TD šobami: hitrost pršenja 3,2 km/h, tlak pršenja 20 bar, količina vode 1200 l/ha.

Delovna širina hmeljarskega pršilnika za preračun količine vode je bila 5,6 m (pršenje vsaki dve vrsti).



Slika 10: Vremenski podatki v času poskusnega pršenja

Aplikacija je bila izvedena v dveh vrstah hmelja. Na rastline hmelja smo namestili WSP lističe na tri različne višine (2 m, 4 m in 6 m višine) na obe napeljani vodili. Nameščanje na različne višine hmelja smo opravili s stolpom Nobili.

Obdelava podatkov

V jesensko-zimskem času je sledila še obdelava podatkov. WSP (vodoobčutljive lističe) smo razporedili na stiroporno podlago po višini (2 m, 4 m in 6 m) ter mestu nanosa (levo, desno vodilo, spodnja in zgornja stran rastlinskega lista) škropilne brozge in tipu šobe (Albuz ATR 80 ° - standardne šobe. Agrotop TD - šobe z zmanjšanim zanašanjem).

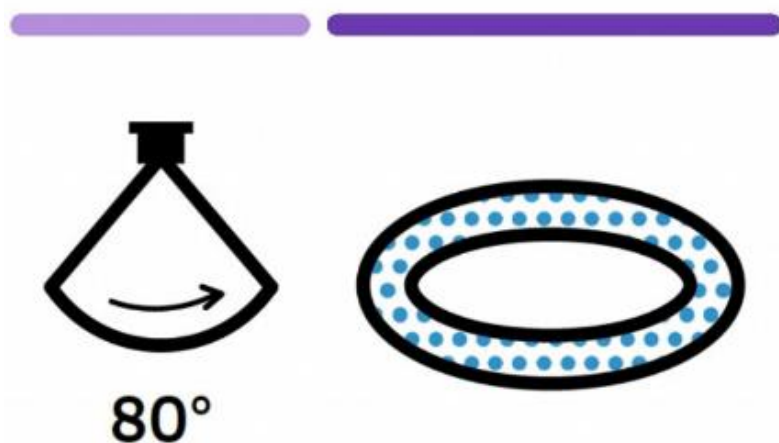


Slika 11: Nameščanje šob na šobni venec hmeljarskega pršilnika (levo) in sestavljanje šobe Agrotop TD (desno)



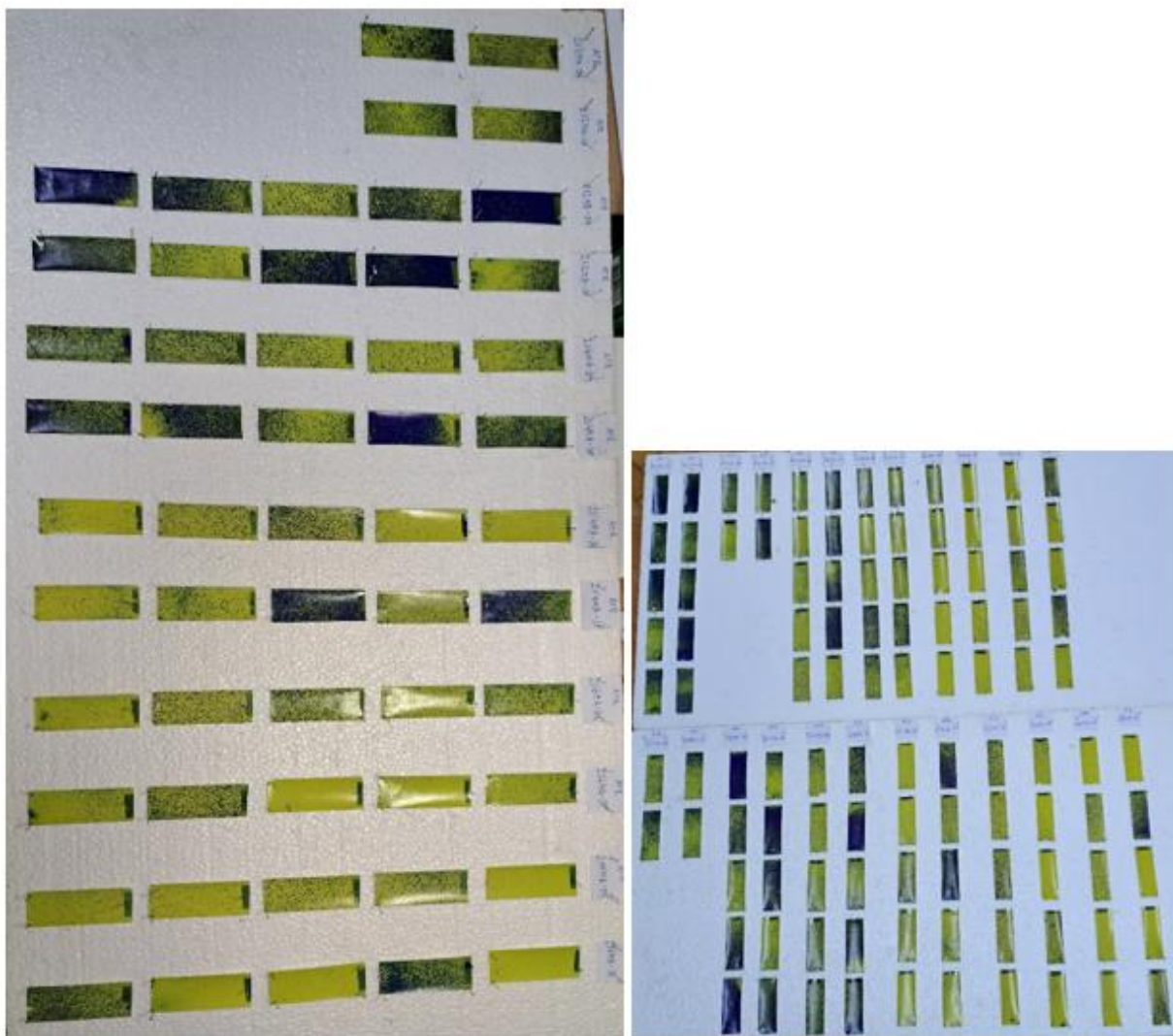
Slika 12: Pršenje hmelja z Agrotop TD, nameščenimi na pršilniku (levo) in nameščen vodo-občutljivi listič na hmelju na višini 6 m (desno)

Nanos škropilne brozge s standardnimi šobami Albuz ATR 80° z votlim stožčastim curkom



Slika 13: Škropilni kot in vzorec pršenja, ki ga ustvarja šoba

Na spodnjih slikah je prikazan nanos škropilne brozge s pomočjo šob Albuz ATR 80°. S slik je razvidno, da je bil nanos škropilne brozge dokaj dober z velikim vzorcem drobnih kapljic. Nanos škropilne brozge je bil do višine hmelja 4 m dokaj dober in brez vidnih težav. Nekoliko se je nanos zmanjšal z višino pršenja 6 m. Mestoma se je na vodoobčutljive lističe ulovilo precej manj kapljic, kar dokazuje, da se lahko pojavi težava pri obvladovanju bolezni. Škropilna brozga se lahko zaradi več dejavnikov (veter, močan habitus hmelja, tehnike nanašanja - šobna shema, hitrost škropljenja, moč ventilatorja) slabo razporeja, zato je zelo pomembno, da pred začetkom nanašanja škropilne brozge preverimo habituse hmelja in temu ustrezno nato pripravimo šobno shemo in parametre pršenja.



Slika 14: Rezultat testnega nanašanja škropilne brozge na hmelj (2 vodilo) s pomočjo šob Albus ATR 80° (levo) in rezultat nanašanja škropilne brozge na obeh vodilih s šobami Albus ATR 80° (desno)

Nanos škropilne brozge z injektorskimi šobami z zmanjšanim zanašanjem Agrotop TD s ploščatim curkom



Slika 15: Škropilni curek pri šobi Agrotop TD

S spodnje slike je razvidno, da so zaradi uporabe šob, ki ustvarjajo nekoliko večje kapljice, vidni tudi večji impakti. Za primerjavo uporabe šob Albus ATR 80°, je pri teh precej manj majhnih kapljic, kar je pomembno pri upoštevanju zanašanja škropilne brozge izven ciljne površine.



Slika 16: Rezultat nanašanja škropilne brozge s pomočjo šob Agrotop TD

Povzetek ugotovitev na poskusu

Kot je pogosto opaziti pri terenskih poskusih, je variabilnost rezultatov oziroma spremenljivk zelo velika — v našem primeru pokritost, prikazana na WSP. Zelo težko je podati dobro interpretacijo.

Kot je bilo pričakovati so imele standardne šobe Albus ATR precej bolj drobno pršenje, vendar je bila variabilnost še vedno velika, posebej na višinah 4 in 6 m. Iz WSP-jev lahko razberemo, da sta lahko obe vrsti šob zadovoljivo nanese vodo tudi na 6 m, vendar z velikimi razlikami med posameznimi položaji. Na višini 4 m je razvidno iz WSP, da jih je veliko popolnoma mokrih, zato bo potrebno šobno shemo preurediti in pretoke usmeriti v višje predele hmeljne rastline. Situacija je najbolj vidna pri šobah z zmanjšanim zanašanjem.

Na splošno je interpretacija zahtevna. V ta namen, da bomo lahko bolj jasno pripravili konkretne podatke, bo potrebno poskus ponoviti.

1.2 Poskusi na drugih področjih tehnologije pridelave hmelja

1.2.1 Podsevki v hmeljiščih

Predstavitev problematike

Vsebnost organske snovi v tleh hmeljišč je na spodnji meji zadovoljive, pestrost življenja v tleh je zato pričakovano nizka. To z leti vodi v še večje poslabšanje rodovitnosti tal. Tla imajo zaradi nizke vsebnosti organske snovi manjšo zadrževalno kapaciteto za zadrževanje vode in hranil, zaradi česar se le ta prehitro izgubljajo iz sistema tla-rastlina in postanejo nedostopna hmelju. Poleg tega so tla večji del leta nepokrita. To slabo vpliva na stabilnost pridelka hmelja. Ker je površina pod hmeljišči v hmeljarskih regijah velika, hmeljarji v glavnem nimajo dovolj svojega hlevskega gnoja, s katerim bi v tla vračali takšno količino organske snovi, ki se letno razgradi zaradi pogostega obdelovanja oziroma obračanja tal. Zato je ena od rešitev zaoravanje podsevkov / podorin. Zaradi vključevanja podsevkov in pestrega vrstenja se ohranja in izboljšuje rodovitnost tal ter se varuje podtalnica in druge vode, povečuje se biodiverziteteta na njivah ter bistveno popestri izgled krajine s pestrostjo rastlinja. Sicer se ta ukrep v praksi hmeljarskih kmetij v neki meri že izvaja, vendar pa še ni ugotovljeno / potrjeno, kateri podsevki so najbolj primerni za vključevanje v hmeljišča; imamo širok nabor predlogov, vendar pa ni določeno in ugotovljeno, kateri točno so najbolj ugodni v smislu povečevanja rodovitnosti tal in biodiverzitetete oziroma v kateri namen pri kakšni strukturi / teksturi tal ter ali naj bodo podsevki prezimni ali neprezimni glede na tip tal. Poleg tega je problem tudi, da se ne ve vseh prednosti mešanic v primerjavi s setvijo ene same vrste rastlin v praksi na večjih površinah.

V sklopu enoletnega pilotnega projekta smo v letu 2024 pridobili preliminarnе podatke, na podlagi katerih smo v sklopu te naloge poskus zastavili tako, da pridobimo večletne podatke.

Material in metode dela

Pregledali smo rezultate omenjenega pilotnega projekta in izbrali podsevke, ki so se nakazali kot najbolj obetavni. Poskus je bil postavljen kot bločni poljski poskus s šestimi obravnavanji v treh ponovitvah, ena parcela je bila en medvrstni prostor po dolžini celotnega hmeljišča. Poskus smo izvedli v pet let starem nasadu sorte Aurora z gostoto sajenja 3.500 rastlin na hektar (medvrstna razdalja 2,6 metra, razdalja med rastlinami v vrsti 1,1 metra).

Obravnavanja:

A) kontrola - brez podsevka, zatiranje plevelov kot klasično (mehansko)

B) sudanska trava v količini 45-55 kg/ha

C) abesinska gizotija v količini 13 kg/ha

D) mešanica *Jeruzalem* (meliorativna redkev (15 %) + bela gorjušica (75 %) + krmna ogrščica-sorta Starška (10 %)) v količini 20 kg/ha

E) ječmen + pšenica v količini 175 kg/ha

F) inkarnatka (10%) + panonska grašica (30%) + ozimna rž (60%) v količini 90 kg/ha

Glede na predvidena obravnavanja smo v začetku julija pripravili mešanice semen in jih stehali glede na potrebno količino za posamezne parcele. Setev je potekal strojno po planu poskusa 22. julija 2025 (slike spodaj).

Tekom sezone smo opazovali vznik podsevkov in tekmovanje podsevkov s pleveli, vzorčili tla na rastlinam dostopni dušik in vrednotili biomaso podsevkov z namenom ugotoviti, koliko dušika so zajeli in zavarovali pred izpiranjem.

Oktobra smo na vsaki parceli porezali rastline pod tremi okvirji velikosti 0,75 m x 0,75 m in stehali zajeto biomaso. Tako smo dobili po 9 rezultatov za vsako obravnavanje. Vzeli smo vzorce biomase za analizo na vsebnost vlage in za določitev vsebnosti celokupnega dušika (hitri talni test). Na vsaki parceli smo isti dan vzorči tla za določitev mineraliziranega dušika, torej za vsako obravnavanje po 3 vzorce (skupaj 21 vzorcev). Izvedli smo tudi opazovanja stanja podsevkov.



Slika 17: Vreče s semeni za posamezna obravnavanja



Slika 18: Setev podsevkov



Slika 19: Posejan poskus

Rezultati in razprava

V spodnji preglednici so zabeležena opravila in opazovanja na poskusu.

Pred obiranjem hmelja, 26. avgusta 2025, so podsevki hitro napredovali v pokrovnosti in razvoju nadzemne biomase, pri čemer so bile med obravnavanji vidne razlike. Sudanska trava je imela izrazito najboljši vigor. Dosegla je približno 60 cm v višino in že v avgustu zelo dobro pokrila tla, vznik plevelov na teh parcelah pa je bil zanemarljiv. Mešanica rži, inkarnatke in panonske grašice je bila v avgustu visoka okoli 60 cm. Kljub prisotnosti nekaj rogovilčka je sestoj že dobro pokrival tla.

Abesinska gizotija je bila nekoliko nižja, visoka okoli 50 cm, vendar je odlično napredovala tudi v senčnih razmerah hmeljišča in tvorila enakomeren sestoj. V mešanici Jeruzalem gorjušica in redkev še nista razvijali rozete, ogrščica pa je že začela cveteti, višina rastlin je bila približno 30 cm. Pokrovnost je bila odlična, pleveli so bili prisotni le v sledovih.

Mešanica ječmena in pšenice je bila 26. avgusta nižja, visoka približno 30 cm in še v vegetativni fazi, prav na teh parcelah pa je bil rogovilček najbolj prisoten, če odštejemo kontrolo – brez podsevka. Le-ta je bila v tem času skoraj v celoti porastla z rogovilčkom in navadno zvezdico, nakazoval se je relativno močan pritisk plevla.

Vsebnost mineraliziranega dušika v tleh se je v avgustu značilno razlikovala med obravnavanji (sliki in preglednica spodaj), in sicer ga je bilo značilno več v tleh kontrole (brez podsevka) v primerjavi z drugimi obravnavanji, **torej ga je plevel na tej varianti zajel značilno manj kot variante, kjer je bil posejan podsevek**. V oktobru med obravnavanji ni bilo značilnih razlik v tem parametru. Analiza mineralnega N v tleh po spravilu v študijah navajajo vrednost mineralnega dušika v sloju 0–30 cm pogosto pod ~40 kg N/ha kot referenčno „nizko“ raven v kontekstu tveganja za izpiranje nitratov. Vsa obravnavanja v našem poskusu so v oktobru tej zahtevi ustrezala.

Preglednica 9: Opravila in izvedena opazovanja v poskusu v letu 2025

Obravnavanje	Setvena norma	Datum setve	Opazanja dne 6. 8. 2025	Opazanja dne 26. 8. 2025	Opazanja dne 29. 9. 2025
A) kontrola - brez podsevka, zatiranje plevelov kot klasično (mehansko)	-	22. 7. 2025 - kultiviranje	Vznik plevelov (rogovilček, bela metlika, breskova dresen, navadna zvezdica) BBCH: 11 (1 par pravih listov)	Pleveli se razvijajo - BBCH 12 (2 prava lista). Sicer prevladujoča vrsta rogovilček, ki ni gospodarsko pomembna v hmeljarstvu.	100 % pokritost s pleveloma rogovilček in navadna zvezdica, ki sta v fazi cvetenja.
B) sudanska trava	45-55 kg/ha	22. 7. 2025	BBCH: 12 (2 prava lista)	Rastline visoke 60 cm, BBCH 15, pod sudansko travo vznikajo pleveli rogovilček in navadna zvezdica, vendar v zanemarljivem deležu.	100% pokritost s podsevom, rastline so visoke cca 80 cm.
C) abesinska gizotija	13 kg/ha	22. 7. 2025	BBCH: 11 (1 par pravih listov)	Rastline visoke 50 cm, BBCH 13, prvi internodij je dolg - predvsem zaradi razmer rasti, namreč rastline hmelja imajo dokaj bujen habitus in tako ustvarjajo senco.	100% pokritost s podsevom, rastline so visoke cca 70 cm. V povprečju 5 - 6 parov pravih listov
D) mešanica <i>Jeruzalem</i> (meliorativna redkev (15 %) + bela gorjušica (75 %) + krmna ogrščica-sorta Starška (10 %))	20 kg/ha	22. 7. 2025	BBCH: 11 (1 par listov za vse tri posajane vrste kmetijskih rastlin) pokritost 90%	Rastline visoke 30 cm, ogrščica cveti, gorjušica in redkev razvoj rozete, med podsevom raste plevel navadna zvezdica, vendar v zanemarljivem deležu.	Rastline vrst ogrščica in bela gorjušica visoke cca 70 CM, meliorativna redkev v fazi zadebelitve korenine. Pokrovnost 100%.
E) ječmen + pšenica	175 kg/ha	22. 7. 2025	BBCH: 12 (2 prava lista obe posejani vrsti kmetijskih r. ;) pokritost 90 %	Rastline visoke 30 cm. BBCH 14	Obe vrsti žita v fazi klasenja, nizke rastline cca 50 cm med podsevom vzklija plevelna vrsta rogovilček, ki cveti.
F) inkarnatka (10%) + panonska grašica (30%) + ozimna riž (60%)	90 kg/ha	22. 7. 2025	rž: BBCH: 12 (2 prava lista) inkarnatka: BBCH 12 grašica: BBCH 14; pokritost 90 %	Rastline riž 60 cm visoke, rastline inkarnatke male BBCH 13, prav tako male rastline grašice, v podsevu rasteta plevelni vrste rogovilček in navadna zvezdica.	Rž v fazi klasenja, rastline visoke 80 cm, v podsevu dobro rasteta tudi inkarnatka in panonska grašica, kar zagotavlja 100% pokritost. Zanemarljiv pojav rogovilčka.



Slika 20: Stanje pokritosti tal glede na podsevek v poskusu 6. avgusta 2025 glede na obravnavanje (A do F)

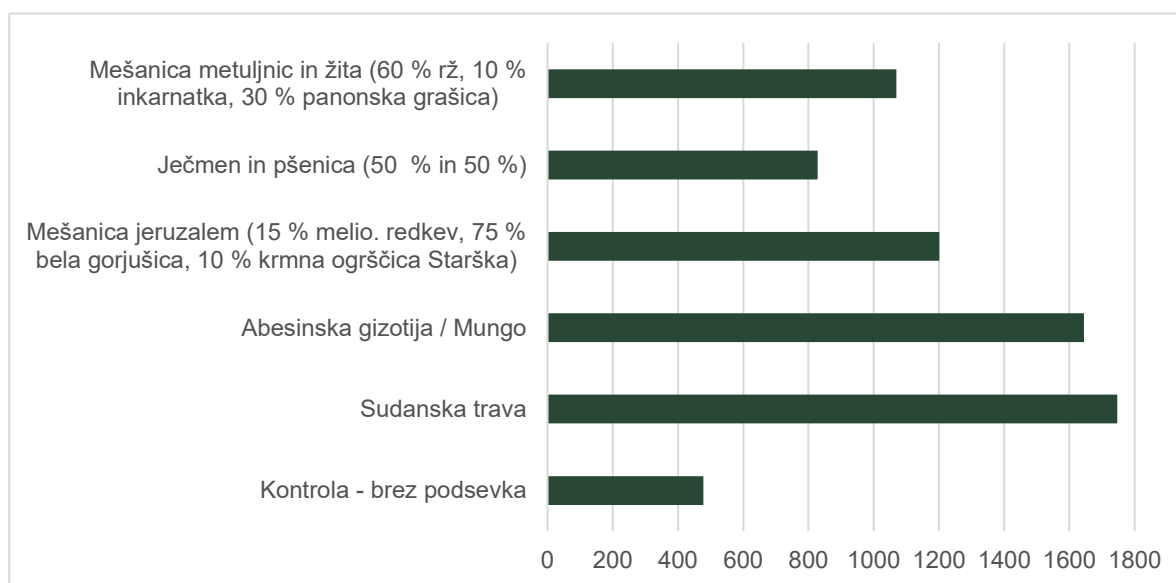


Slika 21: Stanje podsevka iz mešanice metuljnic in žita tik pred obiranjem hmelja (Foto: B. Čeh)

Preglednica 10: Masa nadzemnega dela podsevka in zajem dušika z nadzemnim delom glede na vrsto podsevka

Obravnavanje	Vsebnost mineraliziranega dušika v tleh (0-25 cm) v avgustu (kg/ha)	Vsebnost mineraliziranega dušika v tleh (0-25 cm) v oktobru (kg/ha)	Masa nadzemnega dela (kg/ha suhe snovi)	Vsebnost dušika v biomasi (% v suhi snovi)	Količina dušika v nadzemnem delu biomase v oktobru (kg/ha)
A) kontrola - brez podsevka, zatiranje plevelov kot klasično (mehansko)	38,8 b	30,4 a	478 a	1,5 ab	7,2 a
B) sudanska trava	28,7 a	28,7 a	1747 d	1,2 a	21,0 abc
C) abesinska gizotija	30,7 ab	27,6 a	1645 cd	1,6 ab	26,3 c
D) mešanica <i>Jeruzalem</i> (meliorativna redkev (15 %) + bela gorjušica (75 %) + krmna ogrščica-sorta Starška (10 %))	31,1 ab	30,1 a	1201 bcd	1,9 b	22,8 bc
E) ječmen + pšenica	32,6 ab	28,3 a	828 ab	1,9 b	15,7 ab
F) inkarnatka (10%) + panonska grašica (30%) + ozimna rž (60%)	29,7 a	28,5 a	1070 abc	2,6 c	27,8 c

Kot je razvidno s spodnjega grafa, je največ nadzemne biomase tvorila sudanska trava, sledila je abesinska gizotija (mungo). Biomaso na kontroli predstavlja plevel (prisoten je bil v glavnem le rogovilček), ki pa se ni razvil do semenjenja, saj so bila tla julija pred setvijo zelo lepo pripravljena, in se je kot tak oktobra zaoral v tla. Pri mešanicah z metuljnicami in podzemno redkvijo sicer lahko pričakujemo, da so tvorile več podzemne biomase v primerjavi z abesinsko gizotijo, tako da je tudi njihov rezultat meritev zelo dober. Sudanska trava pa je v biomasi vsekakor prednjačila, saj če pogledamo skico spodaj, vidimo, da ima v primerjavi z nadzemnim delom pričakujoče tudi močan koreninski sistem.

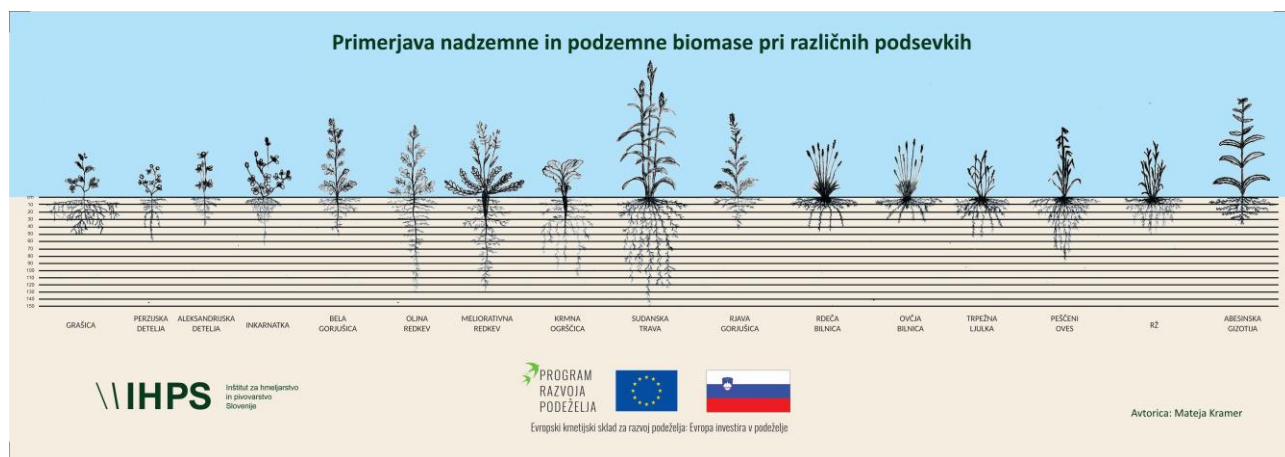


Slika 22: Masa suhe snovi nadzemnega dela (v kg) na 1 ha hmeljišča, to je na 5000 m² - medvrstni prostor enega hektarja hmeljišča brez kolesnic

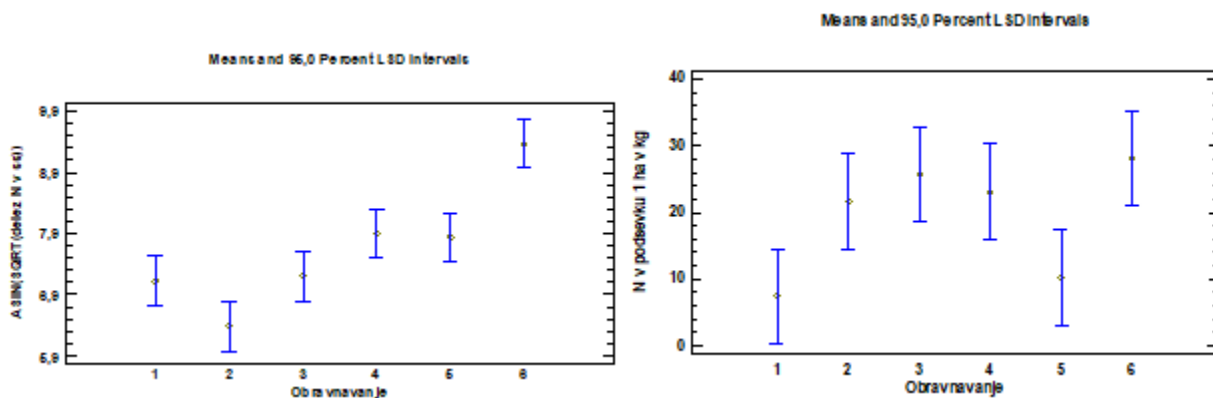
Raziskovalci so ugotovili, da mora večina vrst dosevkov na njivah za učinkovito zatiranje plevela razviti vsaj 3 t/ha suhe biomase. Podatki iz spodnjega grafa kažejo, da naj bi bila glede na ta podatek v našem poskusu v medvrstnem prostoru dovolj bujna podsevka sudanska trava in abesinska gizotija. Vendar pa na zatiranje plevela poleg biomase vplivajo tudi drugi dejavniki, na primer alelopatski učinki med rastlinami. Dejansko stanje na našem poskusu pa je bilo v oktobru takšno, da je bil plevel dovolj učinkovito zatrt pri vseh podsevkah, najbolje pa pri sudanski travi, mešanici Jeruzalem ter mešanici rži, grašice in inkarnatke. Nekaj cvetočega rogovilčka se je pojavljalo le v mešanici žit (ječmen + pšenica).

Vsebnost dušika se je značilno razlikovala glede na vrsto podsevka, kot je razvidno iz zgornje preglednice in slike spodaj. Značilno največja vsebnost dušika je bila v biomasi obravnavanja F (inkarnatka (10%) + panonska grašica (30%) + ozimna rž (60%)), značilno najmanjša pa v biomasi obravnavanja B (sudanska trava).

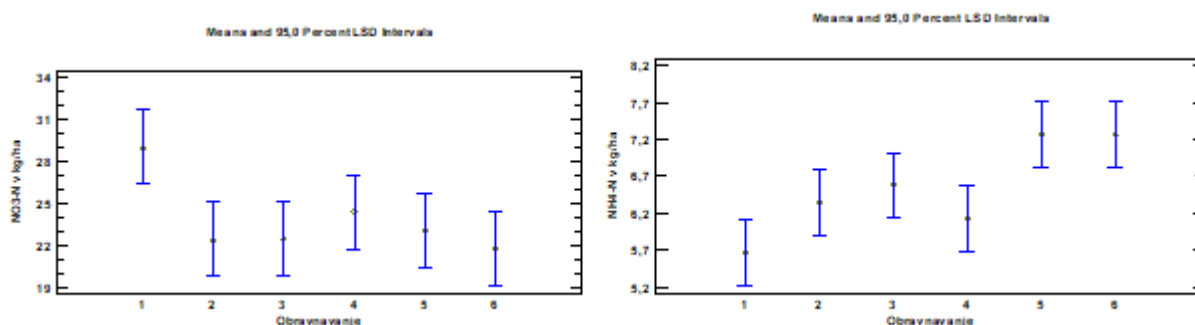
Če pa primerjamo, koliko dušika je vezala nadzemna biomasa glede na vrsto podsevka, ugotovimo, da sta **značilno največ dušika v svojo nadzemno maso zajela podsevka F (inkarnatka (10%) + panonska grašica (30%) + ozimna rž (60%); 28 kg/ha N) in C (abiesinska gizotija; 26 kg/ha N). Najmanj zajetega dušika je bilo s plevelom pri kontroli (7 kg/ha N).**



Slika 23: Primerjava nadzemnega in podzemnega dela rastlin glede na vrsto



Slika 24: Delež dušika v suhi snovi glede na vrsto podsevka (1=A, 2=B, 3=C, 4=D, 5=E, 6=F) (levo) in količina dušika (kg N/ha), zajeta v nadzemnem delu podsevka (1=A, 2=B, 3=C, 4=D, 5=E, 6=F) (desno)



Slika 25: Vsebnost NO₃-N v tleh (v kg/ha) do globine 25 cm glede na vrsto podsevka tik pred obiranjem in v oktobru (1=A, 2=B, 3=C, 4=D, 5=E, 6=F) (levo) in vsebnost NH₄-N v tleh (v kg/ha) do globine 25 cm glede na vrsto podsevka tik pred obiranjem in v oktobru (1=A, 2=B, 3=C, 4=D, 5=E, 6=F) (desno)

Sicer je tudi količina dušika (N), vezanega v nadzemnem delu biomase dosevkov na njivah zelo različna in odvisna od vrste dosevka, časa rasti, založenosti tal z dušikom in vremenskih razmer. **Avtorji navajajo podatek 30–150 kg N/ha, s čimer dosevek pomembno prispeva k zmanjšanju izpiranja dušika.** Nedeteljni dosevki (trave, križnice ipd. - npr. oljna redkev, gorjušica, rž, facelija) zajamejo 30–80 kg N/ha, ob zelo ugodnih razmerah lahko tudi do 100 kg N/ha; gre predvsem za zajeti (reciklirani) dušik iz tal, ki bi se sicer izpiral. Stročnice kot dosevki (npr. inkarnatka, grašica, detelja) vežejo 60–150 kg N/ha; del tega dušika je biološko vezan iz zraka. Za mešanice (stročnice + trave/križnice) poročajo podatek 50–120 kg N/ha. Ni pa ves zajeti dušik že takoj dostopen: sproščanje je postopno, odvisno od C : N razmerja, načina uničenja dosevka (zadelava, mulčenje, prezimitev). Zajeti dušik s podsevki v našem poskus je polovico manjši kot v primeru spodnje meje pri dosevkih na njivah, kar je logično in primerljivo, saj smo preračunali maso podsevka za 1 hektar na polovični površini, saj podsevek ne raste v vrstah s hmeljem in tudi na kolesnicah ne najbolje, poleg tega pa raste prva dva meseca v senci hmelja.

Preglednica 11: Vsebnost mineraliziranega dušika v tleh glede na obravnavanje

Obravnavanje oziroma termin vzorčenja	NO ₃ -N (kg/ha)	NH ₄ -N (kg/ha)	Skupaj mineraliziran dušik (kg/ha N)
A	29,0 a*	5,7 a	34,6 a
B	22,4 a	6,4 ab	28,7 a
C	22,5 a	6,6 ab	29,1 a
D	24,4 a	6,1 a	30,6 a
E	23,1 a	7,3 b	30,5 a
F	2,8 a	7,3 b	29,1 a
AVGUST	25,3 a	6,6 a	31,9 a
OKTOBER	22,4 a	6,5 a	28,9 a

*Enaka črka v stolpcu znotraj istega dejavnika (obravnavanje, termin vzorčenja avgust oziroma oktober) pomeni, da med vrednostma ni značilne razlike (Duncanov test, p=0,05).

Napisali smo prispevek: **Biomasa podsevkov v hmeljišču v oktobru**, ki je bil objavljen v reviji Hmeljar.

Poskus bomo v naslednjem letu ponovili, da bomo pridobili rezultate cv drugačnih vremenskih razmerah (leto kot faktor v poskusu).

Analize:

- 36 x Nmin v vzorcih tal,
- 19 x N v rastlinskem tkivu (celokupni),
- 19 x vlaga v rastlinskem tkivu.

Kazalniki:

- izveden poljski poskus,
- obdelani in predstavljeni podatki poskusa,
- 1 objavljen prispevek (**Biomasa podsevkov v hmeljišču v oktobru**) v reviji Hmeljar, letnik 87, strani 58 in 59.

1.2.2 Gnojenje s sulfatom

1.2.2.1 Namen naloge in predstavitev poskusa

Namen naloge je bil ugotoviti, ali je potrebno hmelj gnojiti s sulfatnimi gnojili. To je aktualna tema, saj je depozit tega hranila iz zraka na kmetijska zemljišča, zaradi strožjih zahtev glede čistilnih naprav, majhen; premajhen, da bi pri določenih rastlinah, kot je na primer oljna ogrščica, pokrival potrebe po žveplu. Kako je s tem pri hmelju, pri katerem gnojenje s sulfatnimi gnojili v Sloveniji ni utečena praksa? Ker hmelj potrebuje največ dušika v času, ko tvori največ biomase, torej v drugi in tretji dekadi junija, sulfat pa se iz tal izkorišča skupaj z dušikom, predvidevamo, da moramo sulfatno gnojilo aplicirati toliko prej, da bo hmelju v tem času na voljo tudi sulfat – kar želimo preizkusiti in prikazati hmeljarjem v praksi s poljskim poskusom. Sulfatna gnojila se namreč v praksi še vedno ne uporabljajo v redni praksi hmeljarjev.

Preglednica 12: Obravnavanja v poskusu Gnojenje s sulfatom

Obravnavanje	1. dognojevanje (konec maja)	2. dognojevanje (okrog 10. junija)	3. dognojevanje (okrog 5. julija)
A	KAN 50 kg/ha N	KAN 80 kg/ha N	KAN 50 kg/ha N
B	KAN 50 kg/ha N	Amonsulfat 80 kg/ha N in 96 kg/ha S	KAN 50 kg/ha N
C	KAN 50 kg/ha N+ kalijev klorid 60 kg/ha K ₂ O	KAN 80 kg/ha N	KAN 50 kg/ha N
D	KAN 50 kg/ha N+ kalijev sulfat 60 kg/ha K ₂ O in 60 kg/ha S	KAN 80 kg/ha N	KAN 50 kg/ha N
E	Amonsulfat 50 kg/ha N in 60 kg/ha S	KAN 80 kg/ha N	KAN 50 kg/ha N

Rezultati in vrednotenje kemijske analize vzorca tal

Tekstura tal: srednje težka tla
Globina vzorčenja: 0-25 cm

Parameter	Rezultat	Siromašna s humusom	Zmerno humozna	Humozna	Močno humozna	Zelo močno humozna
Organska snov (humus)	3.2 %					

Parameter	Rezultat	Močno kislina	Kislina	Zmerno kislina	Nevtralna	Alkalna (bazična)
pH (KCl)	7.2					

Parameter	Rezultat	Siromašno (razred A)	Srednje dobra preskrbljenost (razred B)	Dobra preskrbljenost - ciljna vsebnost (razred C)	Prekomerna preskrbljenost (razred D)	Ekstremna preskrbljenost (razred E)
Fosfor kot P ₂ O ₅	54.6 mg/100g					
Kalij kot K ₂ O	28.8 mg/100g					

Analitske metode: Organska snov (humus): SIST ISO 14235:1999, pH v KCl: ISO 10390:2005, P₂O₅: rastlinam dostopni fosfor; Al metoda, interna metoda, K₂O: rastlinam dostopni kalij; Al metoda, interna metoda.

Parcela je siromašna (A), srednje dobro preskrbljena (B), dobro preskrbljena (C), pretirano preskrbljena (D) oziroma ekstremno preskrbljena (E) z določenim hranilom, kot je prikazano na grafu.

Slika 26: Rezultati kemijske analize tal na poskusu s sulfati 16. maja 2025

Druga tema naloge je bila ugotoviti, ali gnojenje s kalijevim kloridom v času rasti negativno vpliva na pridelek hmelja, ki sicer spada med na kloride občutljive rastline. Ker je kalijev klorid dosti cenejše gnojilo kot kalijev sulfat, se hmeljarji nagibajo k nakupu kalijevega klorida. Če je glede na analizo tal priporočen večji odmerek kalija, priporočamo, da se hmeljišče pognoji jeseni, pri čemer se klorid tekom zime izpere iz ornice. Vprašanje naloge je bilo, ali pa se morebiti manjši odmerki tega gnojila lahko brez negativnih vplivov na pridelek uporabijo spomladi.

Poskus je bil zastavljen na poskusnem posestvu IHPS tako, da pokriva odgovore na vprašanja, ali naj uporabimo gnojilo s sulfatom v maju ali v juniju (v času prvega ali drugega dognojevanja hmelja z dušikom) in kakšen je vpliv gnojenja s kalijevim kloridom spomladi. Opis obravnavanj (A do E) je podan v preglednici spodaj. Širina osnovnih parcel je bila eno okno v hmeljišču (14 m), dolžina parcel 10,5 m. Ostala agrotehnika, razen gnojenja (obdelava tal, oskrba nasada, škropljenje s FFS) je bila enaka za celoten poskus in izvajana v skladu z dobro agronomsko prakso. Kot je prikazano na spodnji sliki, je poskusna lokacija dobro preskrbljena (C) z organsko snovjo in kalijem ter ekstremno preskrbljena (E) s fosforjem. pH je na zgornji meji primerne za pridelavo hmelja.

Tekom sezone smo merili N_{min} v tleh, v času tehnološke zrelosti pa stehali pridelek po obravnavanjih (brez robnih vrst) in primerjali pridelek suhe snovi med obravnavanji.

1.2.2.2 Rezultati v letu 2025

V spodnji preglednici so predstavljena opravila, ki smo jih opravili v poskusu v letu 2025. Gnojenje glede na plan poskusa smo izvedli 20. maja, 13. julija in 4. julija.

Preglednica 13: Seznam opravil na poskusu v letu 2025

Datum	Opravila
13.5.2025	Merjenje in zakoličenje parcel po protokolu.
13.5.2025	Izvedli smo vzorčenje tal po posameznem bloku za hitri talni test, ter povzorčili tla za osnovno analizo tal po celotni površini poskusa.
20.5.2025	Izvedli smo prvo dognojevanje po protokolu, nato smo gnojila zakultivirali v tla.
11. 6. 2025	Vzorčenje tal po protokolu za hitri talni test
13. 6. 2025	Izvedli smo drugo dognojevanje po protokolu, nato smo gnojila zakultivirali v tla.
4. 7. 2025	Vzorčenje tal po protokolu za hitri talni test
4. 7. 2025	Izvedli smo tretje dognojevanje po protokolu, nato smo gnojila zakultivirali v tla.
27. 8. 2025	Obiranje poskusa

Preglednica 14: Vsebnost rastlinam dostopnega dušika v tleh 13. maja

Vpisna št.	Glob. (cm)	Oznaka vzorca	NO ₃ -N (kg/ha)	NH ₄ -N (kg/ha)	Skupni rastlinam dostopni dušik (kg/ha)*
0858/25	0-25	Poskus sulfat, blok 1	20	11	31
0859/25	0-25	Poskus sulfat, blok 2	20	10	30
0860/25	0-25	Poskus sulfat, blok 3	20	10	30

*V zadnjem stolpcu preglednice je zapisana količina dušika v nitratni in amonijski obliki na globini tal 0-25 cm v kg/ha, kakor je bila globina vzorčenja.

13. maja smo vzorčili tla za analizo na vsebnost rastlinam dostopnega dušika in ugotovili, da med bloki v vrednosti tega parametra ni bilo dokazljivih razlik (30 kg/ha rastlinam dostopnega dušika v tleh). 11. junija in 4. julija smo vzorčili tla za hitri talni nitratni in amonijski test po posameznih parcelah. Statistično obdelani rezultati so navedeni v spodnjih preglednicah. 11. junija, pred drugim dognojevanjem z dušikom, je bilo v tleh 97 do 109 kg/ha N glede na obravnavanje, med njimi ni bilo dokazljivih razlik. Glede na rezultate meritev je bil potreben celoten predviden obrok dušika 80 kg/ha N. 4. julija je bilo, zaradi suše v juniju, zaradi česar hranila niso bila dostopna hmelju in so bila obenem tudi zavarovana pred izpiranjem, v tleh relativno velika količina dostopnega dušika (od

150 do 174 kg/ha N). Med obravnavanji ni bilo dokazljivih razlik. Priporočen odmerek za tretje dognojevanje je bil 50 kg/ha N.

Preglednica 15: Vsebnost rastlinam dostopnega dušika v tleh 11. junija

Obravnavanje	NO3-N (kg/ha)	NH4-N (kg/ha)	Skupni rastlinam dostopni dušik (kg/ha)**
A	88 a*	10 a	98 a
B	95 a	9 a	104 a
C	90 a	10 a	100 a
D	102 a	7 a	109 a
E	88 a	9 a	97 a

*Enaka črka v stolpcu pomeni, da med obravnavanjema ni dokazljivih razlik.

**V zadnjem stolpcu preglednice je zapisana količina dušika v nitratni in amonijski obliki na globini tal 0-25 cm v kg/ha, kakor je bila globina vzorčenja.

Preglednica 16: Vsebnost rastlinam dostopnega dušika v tleh 4. julija

Obravnavanje	NO3-N (kg/ha)	NH4-N (kg/ha)	Skupni rastlinam dostopni dušik (kg/ha)**
A	142 a*	7 a	149 a
B	159 a	6 a	165 a
C	145 a	6 a	151 a
D	169 a	6 a	175 a
E	141 a	7 a	148 a

*Enaka črka v stolpcu pomeni, da med obravnavanjema ni dokazljivih razlik.

**V zadnjem stolpcu preglednice je zapisana količina dušika v nitratni in amonijski obliki na globini tal 0-25 cm v kg/ha, kakor je bila globina vzorčenja.

Poskus smo obirali 27. avgusta 2025 za vsako parcelo posebej. Obirali smo notranje vrste, zunanje so služile kot robne vrste. Prej smo izmerili površino pod vrednotenim hmeljem in prešteli rastline, ki smo jih obrali, in sicer za vsako parcelo posebej, da smo lahko preračunali pridelek na enoto površine. Pridelek smo stehali in takoj vzeli vzorce za vlago. Rezultati so predstavljeni v spodnji preglednici in na spodnji sliki na suho snov.

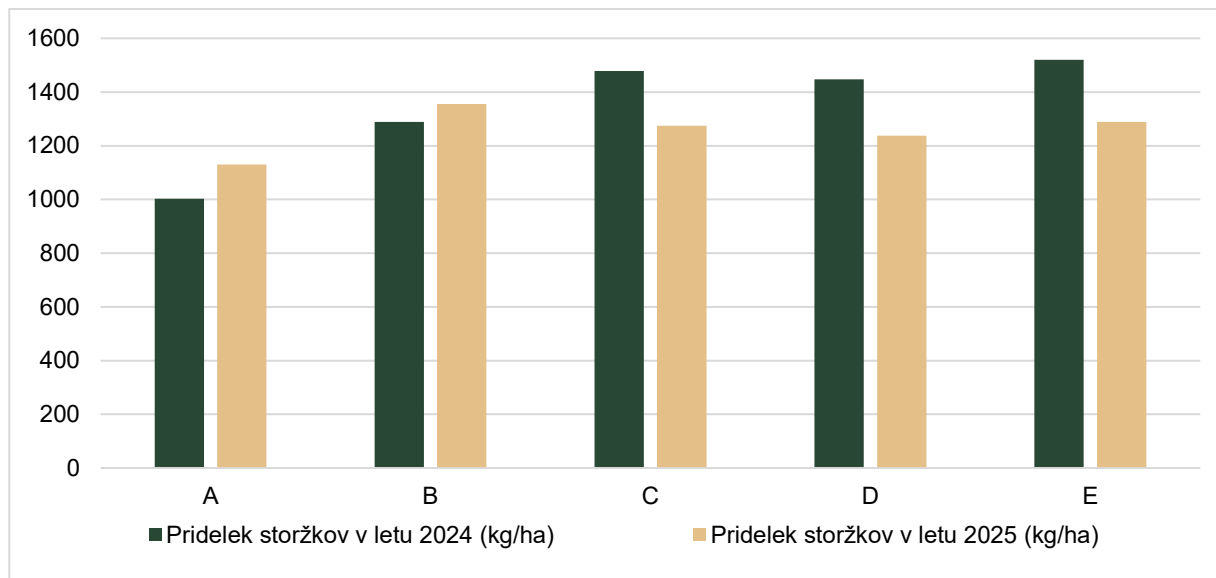
Preglednica 17: Pridelek v poskusu v letu 2025 glede na obravnavanje

Obravnavanje	Pridelek storžkov (kg/ha suhe snovi)
A	1130 a*
B	1355 a
C	1274 a
D	1237 a
E	1288 a

*Enaka črka v stolpcu pomeni, da med obravnavanjema ni dokazljivih razlik.

V pridelku med obravnavanji ni bilo dokazljivih razlik, se je pa nakazal nekoliko manjši pridelek pri obravnavanju A, torej kjer smo vsa tri dognojevanja opravili z gnojilom KAN (kontrola). Največji

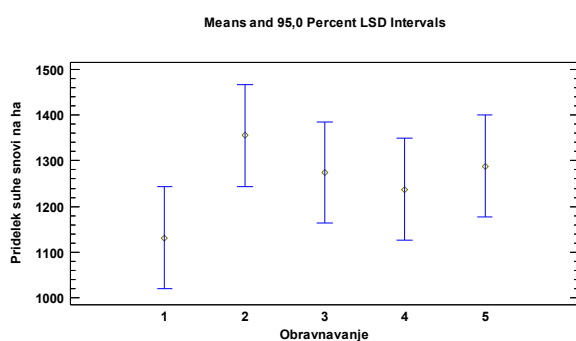
pridelek se je nakazal pri obravnavanju B, kjer smo prvo in tretje dognojevanje opravili s KANom, drugo dognojevanje pa z amonsulfatom. Sledilo je obravnavanje E, kjer smo drugo in tretje dognojevanje opravili s KANom in prvo z amonsulfatom. **Zamenjava gnojila KAN z gnojilom amonsulfat za drugo dognojevanje (v juniju, tik pred začetkom hitre rasti hmelja) se je torej nakazala s pozitivnim vplivom na pridelek hmelja sorte Aurora.**



Slika 27: Pridelek v poskusu s sulfatnimi gnojili glede na obravnavanje v letih 2024 in 2025 (v kg/ha suhe snovi)

Če primerjamo obravnavanji D in E, pri katerih smo gnojili s sulfatnim gnojilom v času prvega dognojevanja hmelja z dušikom, enkrat v obliki amonsulfata drugič v obliki kalijevega sulfata, se je nekoliko boljši odziv glede pridelka nakazal pri uporabi amonsulfata, vendar razlika v pridelku ni bila značilna.

Prav tako je nekoliko pozitivno vplival na pridelek dodatek kalija, kljub temu da je bila preskrbljenost tega hmeljišča s kalijem v razredu C; če primerjamo obravnavanje A, kjer kalija nismo dodali, z obravnavanjema C in D, je bil pridelek pri slednjih nekoliko večji (vendar razlika ni značilna).



Slika 28: Pridelek v poskusu s sulfatnimi gnojili z intervali zaupanja

V zadnjem tromesečju smo spisali prispevek o rezultatih poskusa za revijo Hmeljar, kjer je bil objavljen v decembru 2025.

1.2.2.3 Povzetek in zaključek rezultatov poskusa (2024–2025) in primerjava s poskusom iz leta 2014

Gnojenje s sulfatom je aktualna tema, saj je depozit tega hranila iz zraka na kmetijska zemljišča, zaradi strožjih zahtev glede čistilnih naprav, manjši kot v preteklosti; premajhen, da bi pri rastlinah,

ki ga potrebujejo več, pokrival potrebe po žveplu. Da smo ugotovili začetno stanje, smo v oktobru leta 2014 v okviru te strokovne naloge naredili analizo tal v 11 hmeljiščih na celokupno in dostopno žveplo.

Vsebnost dostopnega žvepla v tleh 11 hmeljišč je bila povprečno 13,5 mg/kg (8,3–24,6 mg/kg). Glede na tabele Mendel University je vsebnost dostopnega S v tleh pod 10 mg/kg tal zelo kritična, 11-20 mg/kg nizka, 21-30 mg/kg primerna, 41-50 mg/kg visoka in nad 50 mg/kg zelo visoka. **V kar 4 vzorčenih hmeljiščih je bila vsebnost dostopnega S v tleh zelo kritična in le dva vzorca sta padla v razred s primerno vsebnostjo v tleh, ostali so imeli nizko vsebnost dostopnega S v tleh.** Tla smo sicer vzorčili v oktobru zelo deževnega leta in ker je žveplo dokaj mobilni element v tleh, je možno, da je v tem letu na rezultate vplivalo tudi močnejše spiranje. Vendar pa je imelo kritično vsebnost S v tleh tudi hmeljišče, kjer smo vzorčili tla v istem letu spomladi. Pokazalo se torej je, da je smiselno, da se v okviru strokovne naloge začnemo ukvarjati s preučevanjem potrebe po uvajanju gnojenja hmelja s sulfatnimi gnojili v naših pridelovalnih razmerah.

V letu 2014 smo najprej postavili poskus, v katerem smo kalijev klorid (KCl) oziroma kalijev sulfat (K_2SO_4) potrosili v prvi dekadi maja, iz preglednice spodaj razvidno, da je **gnojenje hmelja s kalijevim sulfatom v marcu tega leta značilno pozitivno vplivalo na pridelek hmelja sorte Dana v primerjavi z gnojenjem s kalijevim kloridom in v primerjavi z obravnavanjem, kjer nismo uporabili kalijevih gnojil** (gnojenje z dušikom je bilo enako za vsa obravnavanja). Takšen odziv je mogoče delno pojasniti z vremenskimi razmerami v letu 2014, ki so bile zaznamovane z izjemno toplo in deževno zimo ter zelo zgodnjim začetkom vegetacije. Obilne padavine v aprilu in maju ter nadpovprečne temperature v aprilu so omogočile dobro preskrbo tal z vlago in hiter razvoj koreninskega sistema, kar je verjetno povečalo učinkovitost sprejema sulfata. Hkrati so spremenljive in v posameznih obdobjih hladnejše razmere v maju upočasnile rast hmelja, kar je lahko dodatno poudarilo pomen razpoložljivosti hranil v tleh v začetnih fazah rasti.

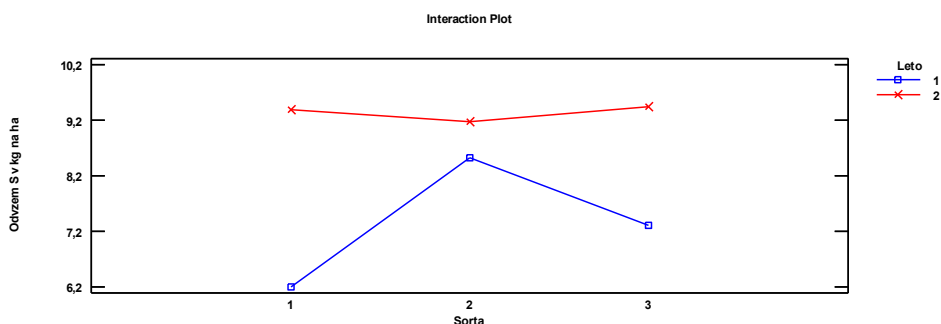
Preglednica 18: Rezultati podobnega poskusa iz leta 2014

Obravnavanje	Pridelek storžkov (kg SS/ha)	Pridelek na rastlino (kg SS)	Vsebnost alfa-kislin (%)	Pridelek alfa-kislin (kg/ha)
A - gnojenje s kalijevim kloridom v odmerku 180 kg/ha K_2O v maju 2014	1636 a*	0,59 a	13,6 a	222 a
B - gnojenje s kalijevim sulfatom** v odmerku 180 kg/ha K_2O v maju 2014	1755 b	0,61 a	14,0 a	246 a
C - brez gnojenja z gnojili, ki vsebujejo kalij in žveplo	1639 a	0,53 a	14,4 a	236 a

** Hmeljišče, kjer je potekal poljski poskus, je imelo spomladi 8,32 mg/kg dostopnega žvepla v tleh. Preskrbljenost s kalijem je bila v razredu C - dobro preskrbljena tla (27,3 mg/100 g tal).

V nadaljevanju dela v okviru te strokovne naloge (v letih 2014 in 2018) smo izmerili, koliko žvepla odvzame hmelj iz tal v eni sezoni. Ugotovili smo, da je letni odvzem žvepla z nadzemnim delom glede na leto, lokacijo in sorto hmelja 6-13 kg/ha S. V odvzemu S med sortami (Aurora, Savinjski golding, Celeia) ni bilo značilnih razlik ne v letu 2014 in ne v letu 2018. Je pa bila značilna razlika v odvzemu S glede na leto; v letu 2014 je bil odvzem od 6,2 do 8,5 kg/ha S glede na sorto in 9,2 do 9,4 kg/ha S v letu 2018 (slika spodaj).

V Nemčiji navajajo, da odvzem žvepla pri povprečnem pridelku hmelja znaša približno 12 kg S/ha. Razpoložljivost žvepla je ugodna za kulture, ki imajo glavno fazo rasti v času največje mineralizacije (od maja do avgusta), med katere poleg koruze in sladkorne pese sodi tudi hmelj. Na podlagi teh spoznanj ter razpoložljivih rezultatov poskusov je, kot navajajo, pri hmelju le v redkih primerih potrebna ciljno gnojenje z žveplom, saj so potrebe po žveplu na splošno pokrite z običajnimi organskimi in mineralnimi gnojili. Na primer že z gnojilom Korn-Kali, če aplicirajo 146 kg/ha K_2O , pognojijo 15 kg/ha S.



Slika 29: Odvzem S z nadzemnim delom hmelja glede na sorto (1 = Savinski golding, 2 = Aurora, 3 = Celeia) in leto (1 = 2014, 2 = 2018)

V letu 2014 smo naredili izračun, koliko žvepla se vnese v hmeljišča s FFS (s pršenjem na rastline), kar moramo upoštevati v končni bilanci. Pri eni aplikaciji FFS vnesemo v hmeljišče 4 do 6 kg/ha žvepla, aplikaciji sta običajno 2 letno (torej 8 do 12 kg/ha S), pri občutljivih sortah (Dana, Magnum), ki sicer zavzemajo le majhno površino, pa 3 (torej 12 do 18 kg/ha S), nekateri hmeljarji pa teh aplikacij ne izvajajo.

Sulfat se izkorišča iz tal skupaj z dušikom. Če ga je v tleh dovolj na razpolago, rastline črpajo več dušika in pridelek je obilnejši - dovolj sulfata v tleh povečuje izkoristek gnojenja z dušikom, oziroma obratno, pomanjkanje sulfata vpliva na zmanjšanje učinkovitosti izrabe dušika. Za izkoristek 10 kg do 14 kg dušika porabi rastlina 1 kg žvepla. Zato smo v letih 2023 do 2025 izvedli poskus vključevanja gnojenja s sulfatnimi gnojili v kombinaciji z dušikovimi v času pred izgradnjo največje količine biomase, to je v času prvega ali drugega dognojevanja hmelja z dušikom, saj teh dveh hranil v tleh samo po sebi ni dovolj, obe sta podvrženi spiranju v nižje plasti tal in obenem se izkoriščata hranili istočasno. Pravočasnost in pravilna razporeditev odmerkov je zato ključna tako z vidika pridelka kot tudi varovanja okolja.

V prejšnjem poglavju so predstavljeni rezultati leta 2025, rezultatov iz leta 2023 na žalost nimamo, ker je poskus uničila vseslovenska poplava v avgustu 2023, v spodnji preglednici pa so za primerjavo prikazani rezultati istega poskusa iz leta 2024.

Preglednica 19: Pridelek storžkov in vsebnost nitratov v storžkih glede na obravnavanje v poskusu v letu 2024

Obravnavanje	Pridelek (kg/ha suhe snovi)	Vsebnost nitratov v storžkih (g/kg suhe snovi)	Vsebnost alfa-kislin v storžkih (% v suhi snovi)
A	1003 a	5,8	4,4
B	1289 a	3,6	4,2
C	1478 b	5,3	3,9
D	1447 b	4,5	4,5
E	1520 b	3,1	3,8

*Enaka črka v stolpcu pomeni, da med obravnavanjema ni dokazljive razlike.

Če strnemo, so rezultati dvoletnega poskusa pokazali, da ima vključevanje sulfatnih gnojil v pridelavo hmelja sorte Aurora praviloma pozitiven vpliv na pridelek v primerjavi z izključno uporabo gnojila KAN. V obeh letih je bilo namreč najmanj ugodno za pridelek obravnavanje A (trikratno gnojenje s KAN), medtem ko sta obravnavanji, pri katerih je bil del dušika dodan v obliki amonsulfata, praviloma dosegali večji pridelek.

Primerjava obravnavanj B in E pokaže, da se je **v letu 2025 nakazal večji pridelek, če smo z amonsulfatom pognojili v času drugega dognojevanja z dušikom, kot če smo z njim pognojili v času prvega dognojevanja z dušikom, v letu 2024 pa je bil pridelek značilno (dokazljivo) večji, če smo z amonsulfatom pognojili v času prvega dognojevanja z dušikom.** Poleg tega so bile v letu 2024 razlike v pridelku med obravnavanji izrazitejše kot v letu 2025, pri

čemer se je obravnavanje E (amonsulfat pri prvem dognojevanju) izkazalo z najvišjim pridelkom in hkrati z najnižjo vsebnostjo nitratov v storžkih. Tudi v letu 2025, ko statistično značilne razlike v pridelku niso bile dokazane, se je nakazal podoben trend: nekoliko nižji pridelek pri obravnavanju A ter višji pridelek pri obravnavanjih B in E, kjer je bil amonsulfat uporabljen bodisi pri drugem bodisi pri prvem dognojevanju. To potrjuje pomen pravočasnega sočasnega vnosa dušika in žvepla, zlasti v obdobju tik pred začetkom intenzivne rasti hmelja.

Dodatek kalija je imel v razmerah poskusa nekoliko pozitiven vpliv na pridelek (vendar neznačilen), kljub temu da je bila založenost tal s kalijem v razredu C.

Na podlagi rezultatov poskusa ni mogoče nedvoumno potrditi, da bi bila sorta Aurora v obravnavanih razmerah občutljiva na klorid, pognojen s kalijevim kloridom konec maja. Obravnavanje, pri katerem je bil kalij dodan v obliki kalijevega klorida (KCl; obravnavanje C), namreč ni pokazalo zmanjšanja pridelka v primerjavi z obravnavanjem, kjer je bil kalij dodan v obliki kalijevega sulfata (obravnavanje D). Pridelek pri obeh obravnavanjih je bil primerljiv v obeh letih poskusa, razlike pa niso bile statistično dokazljive. **To kaže, da uporaba kalijevega klorida v odmerku 60 kg/ha K₂O (velikost odmerka je posledica aplikacije kalijevega sulfata, katerega odmerek je bil preračunan na aplikacijo - količino pognojenega sulfata, da je bil enak pri vseh obravnavanjih s sulfatnimi gnojili) in v terminu dognojevanja, kot je bil uporabljen v poskusu, ni imela negativnega vpliva na pridelek hmelja.** Čeprav literatura pogosto navaja, da hmelj sodi med kulture, ki so lahko občutljive na kloride, zlasti ob višjih odmerkih ali pri slabše prepustnih tleh, naši rezultati kažejo, da v danih talnih in vremenskih razmerah ter pri zmernem odmerku klorida do zaviralnega učinka ni prišlo.

Primerjava obravnavanj D in E, pri katerih je bil sulfat dodan v prvi fazi dognojevanja bodisi v obliki kalijevega sulfata bodisi amonsulfata, je v obeh letih nakazala nekoliko boljši odziv pri uporabi amonsulfata, vendar razlike niso bile značilne.

Rezultati 2024-2025 potrjujejo, da je v razmerah zmanjšanega atmosferskega vnosa žvepla smiselno vključevati sulfatna gnojila v gnojilne sheme hmelja, saj zadostna oskrba z žveplom izboljšuje izkoristek dušika in s tem stabilnost ter višino pridelka. Pravilna časovna razporeditev odmerkov, zlasti pred obdobjem največje rasti biomase, se je izkazala kot ključna tako z agronomskega kot okoljskega vidika.

V letu 2024 je bila vegetacija zaradi izjemno tople zime in zelo tople pomladi močno pospešena, začetek rasti pa izrazito zgodnji. April in maj sta bila topla in zelo bogata s padavinami, kar je omogočilo hiter razvoj koreninskega sistema in zgodnjo intenzivno rast nadzemne biomase. V takšnih razmerah je hmelj že v maju vstopil v fazo povečanih potreb po dušiku in žveplu, zato je bil zgodnejši vnos amonsulfata (maj) bolje časovno usklajen s potrebami rastlin. Zaradi zadostne vlage v tleh je bil tudi privzem sulfata učinkovit, izgube z izpiranjem pa relativno omejene. Posledično je gnojenje z amonsulfatom v maju v letu 2024 omogočilo optimalno prehrano rastlin v ključnem obdobju tvorbe biomase, kar se je odrazilo v višjem pridelku.

Nasprotno je bilo leto 2025 zaznamovano z zelo toplim, a izrazito padavinsko neenakomernim začetkom rastne dobe. Čeprav je bil marec zelo moker, sta bila april in maj blizu dolgoletnega povprečja, začetek junija pa izrazito sušen, ob hkratnem pojavu zgodnjega vročinskega vala. V takšnih razmerah je bil vnos amonsulfata v maju manj učinkovit, saj je bila razpoložljivost talne vlage omejena, rast rastlin pa delno zavrta. Poleg tega obstaja večja verjetnost, da del žvepla v maju ni bil pravočasno izkoriščen ali pa je bil delno izgubljen pred dejansko fazo največjih potreb rastline. Ko so se v juniju pojavile padavine in je hmelj vstopil v fazo hitre rasti, je bil junijski vnos amonsulfata bistveno bolj usklajen s fiziološkimi potrebami rastlin, kar se je odrazilo v večjem pridelku v tem letu.

Skupno gledano rezultati iz leta 2014, podobno kot ugotovitve iz let 2024 in 2025, kažejo, da so učinki sulfatnih gnojil tesno povezani z vremenskimi razmerami in potekom vegetacije ter da je optimalni termin vnosa hranil odvisen predvsem od dejanskih rastiščnih razmer v posameznem letu.

1.2.2.4 Povzetek ugotovitev

- Rezultati dvoletnega poskusa so pokazali, da ima vključevanje sulfatnih gnojil v času dognojevanja hmelja sorte Aurora z dušikom praviloma pozitiven vpliv na pridelek v primerjavi z izključno uporabo gnojila KAN;
- Različni odziv hmelja s pridelkom na termin gnojenja z amonsulfatom med letoma 2024 in 2025 je bil najbrž posledica razlik v vremenskih razmerah in dinamiki rasti hmelja. V letu 2024 so tople in padavinsko bogate razmere spomladi omogočile intenzivnejšo zgodnjo rast, zato je bil vnos amonsulfata v maju bolj časovno usklajen s potrebami rastlin. Nasprotno so v letu 2025 sušne in vroče razmere v poznem maju omejile privzem hranil, zaradi česar se je kot učinkovitejši nakazal junijski vnos amonsulfata - tik pred začetkom hitre rasti oziroma tvorjenja biomase in ob ponovni razpoložljivosti talne vlage (čeprav v tem letu vpliv na pridelek ni bil značilen);
- Pozitivni učinki vnosa sulfata so bili torej izrazitejši v letih z zgodnjim začetkom vegetacije in zadostno razpoložljivostjo talne vlage spomladi (2014, 2024), kar potrjuje tesno povezanost učinkovitosti gnojenja z vremenskimi razmerami; rezultati potrjujejo, da mora biti termin gnojenja z dušikom in žveplom prilagojen dejanskim vremenskim razmeram in fenološkemu razvoju hmelja, ne zgolj koledarskemu terminu;
- Ustrezno časovno usklajevanje gnojenja z dušikom in žveplom prispeva tudi k varovanju okolja, saj izboljšana učinkovitost izrabe hranil zmanjšuje tveganje za izpiranje dušika in žvepla v globlje plasti tal ter v podzemne vode, hkrati pa omogoča doseganje boljših pridelkov;
- Zmerna količina kalijevega klorida kalijevega klorida (60 kg/ha K₂O), pognojena konec maja, ni imela značilno negativnega vpliva na pridelek hmelja, kar nakazuje, da občutljivost hmelja na klorid v tleh ni absolutna, temveč pogojena z odmerki in rastiščnimi razmerami.

Analize:

- 1 osnovna analiza tal,
- 1 analiza na vsebnost organske snovi v tleh,
- 48 analiz vzorcev tal - hitri talni test na vsebnost nitratnega dušika,
- 48 analiz vzorcev tal - hitri talni test na vsebnost amonijskega dušika,
- 15 analiz storžkov na vsebnost vlage.

Kazalniki:

- izvedena redna oskrba nasada,
- izvedena dognojevanja glede na protokol poskusa,
- izvedeno obiranje poskusa,
- izvedena predvidena vzorčenja tal in izdelane predvidene analiza tal,
- ovrednoten pridelek,
- izdelan povzetek rezultatov poskusa za vsa leta in sklepi,
- 1 objavljen članek v reviji Hmeljar, letnik 87, stran 57.

1.2.3 Foliarno gnojenje hmelja

Green Deal evropske unije sicer priznava pomen uporabe gnojil za spodbujanje trajnostnega kmetijstva in povečanje pridelkov, vendar pa pojasnjuje tudi, da imata lahko proizvodnja in uporaba gnojil negativne vplive na okolje, kot so emisije toplogrednih plinov in onesnaževanje vode. Zato skuša uravnotežiti potrebo po gnojilih v kmetijstvu s potrebo po zaščiti okolja in spodbujanju trajnostnih kmetijskih praks in tako ustvariti bolj trajnosten kmetijski sektor v Evropi. Zato daje prednost gnojilom, ki pomenijo zmanjšanje izgub hranil v okolje ter spodbuja inovacije, vključno z uporabo novih tehnologij in praks za izboljšanje učinkovitosti uporabe gnojil. Z uporabo foliarnih gnojil se zmanjša uporaba talnih mineralnih gnojil, ki so bolj podvržena izgubam v okolje, s čimer je večja učinkovitost in manjša verjetnost onesnaževanja okolja (zmanjševanje izgub hranil).

Dolgoročni cilj naloge je ugotoviti, katera hranila, s katerimi pripravki in kdaj časovno je najbolj smiselno dodajati foliarno in kako lahko na ta način zmanjšamo talno gnojenje. Cilj je ustrezen pridelek hmelja, saj rastlina potrebuje za ustrezen razvoj in rast vsa hranila v njej prilagojenem razmerju. Na trgu je poplava foliarnih gnojil, ki jih hmeljarji uporabljajo na priporočila trgovcev, ki jih prenašajo v pridelavo hmelja iz drugih kultur, torej se uporabljajo na pamet in po občutku, kar lahko deluje zaviralno na razvoj rastline in s tem na pridelek, če se jih ne uporabi terminsko smiselno.

Preglednica 20: Obravnavanja v poskusu

Obr.	Opis obravnavanja
A	brez foliarnih gnojil
B	Takoj po navijanju poganjkov Chelal B 0,5 L/ha + Chelal-Zn 1,5 L/ha + Fructol NF 1 kg/ha 10 do 20. junija Fructol NF 2 kg/ha Pred cvetenjem – vidni prvi cvetovi Chelal B 0,5 L/ha + Fructol NF 2,5 kg/ha Po cvetenju – razvoj storžkov Fructol NF 2,5 kg/ha
C	Takoj po navijanju poganjkov Naturamin 0,5 kg/ha 10 junija, vegetativna rast: Naturamin 1 kg/ha V času formiranja cvetov: FloraStart 1 kg/ha 14 dni kasneje: FloraStart 1 kg/ha
D	Takoj po navijanju Fertiactil GZ 1,5% koncentracija; delujejo tudi količine, ki padejo na tla Ko so rastline visoke cca 2 m Fertiactil GZ 1,5% koncentracija Pred cvetenjem – vidni prvi cvetovi GZ 0,5% + Vital 1,0% koncentracija Po cvetenju – razvoj storžkov Vital 1,5% koncentracija Čez 14 dni – za dvig alfa kislin Vital 1,5% koncentracija
E	Takoj po navijanju Novalo Foliar + Speedfol Zincate + Speedfol Marine 10 do 20. junija Novalo Foliar + Speedfol Zincate + Speedfol Marine Pred cvetenjem – vidni prvi cvetovi Novalo Foliar + Speedfol Boron + AminoCalmag Po cvetenju – razvoj storžkov Novalo Foliar + Speedfol Boron + AminoFlower & Fruit
F	Takoj po navijanju 3l/ha Amalgerol Essence Še 4x (oziroma pri vsakem škropljenju do spravila; zadnjič škropili 14 dni pred spravilom) vsakič 1 l/ha Amalgerol Essence (isti termini, kot so pri obravnavanju B, in dodatna avgustovska aplikacija)
G	Takoj po navijanju poganjkov AlgaComplex; 1,5 L/ha na 1000 l vode, pri tretjem in četrtem tretiranju pa 2 litra na 1000 litrov vode 10 do 20. junija AlgaComplex Pred cvetenjem - vidni prvi cvetovi AlgaComplex Po cvetenju – razvoj storžkov AlgaComplex Coralite KR+ škropljenje 3x (v tednih med škropljenji z AlgaComplex); 1,5 kg/400 L vode do višine hmelja 2 m, 1,8 kg/ha naprej, ko je listne mase več
H	Dognojevanje z N klasično - klasična hmeljarjeva tehnologija dognojevanja + aplikacija pripravka UtrishaN 0,5 kg/ha, ko je hmelj visok 2-3 m

V letu 2025 smo primerjali več kombinacij foliarnih gnojil, glede na poizvedbo, kaj se v praksi pri hmeljarjih najpogosteje izvaja. Obravnavanja so predstavljena v spodnji preglednici. Vsa ostala agrotehnika - obdelava, uporaba FFS, talno gnojenje ... je bila enaka za vsa obravnavanja in izvajana po načelih dobre agronomske prakse.

Rezultati analize tal pred postavitvijo poskusa spomladi so predstavljeni na spodnji sliki. Parcela je srednje dobro (B) preskrbljena s kalijem, dobro preskrbljena (C) z organsko snovjo, ima ustrezen pH ter je pretirano preskrbljena (D) s fosforjem.

Rezultati in vrednotenje kemijske analize vzorca tal

Tekstura tal: srednje težka tla
Globina vzorčenja: 0-25 cm

Parameter	Rezultat	Siromašna s humusom	Zmerno humozna	Humozna	Močno humozna	Zelo močno humozna
Organska snov (humus)	2.5 %					

Parameter	Rezultat	Močno kislina	Kislina	Zmerno kislina	Nevtralna	Alkalna (bazična)
pH (KCl)	6.2					

Parameter	Rezultat	Siromašno (razred A)	Srednje dobra preskrbljenost (razred B)	Dobra preskrbljenost - ciljna vsebnost (razred C)	Prekomerna preskrbljenost (razred D)	Ekstremna preskrbljenost (razred E)
Fosfor kot P ₂ O ₅	37.7 mg/100g					
Kalij kot K ₂ O	19.5 mg/100g					

Analitske metode: Organska snov (humus): SIST ISO 14235:1999, pH v KCl: ISO 10390:2005, P₂O₅: rastlinam dostopni fosfor, Al metoda, interna metoda, K₂O: rastlinam dostopni kalij, Al metoda, interna metoda.

Parcela je siromašna (A), srednje dobro preskrbljena (B), dobro preskrbljena (C), pretirano preskrbljena (D) oziroma ekstremno preskrbljena (E) z določenim hranilom, kot je prikazano na grafu.

Slika 30: Rezultati kemijske analize tal na poskusu s foliarnimi gnojili 16. maja 2025

V spodnji preglednici so predstavljena opravila, ki smo jih opravili v poskusu.

Preglednica 21: Seznam opravil na poskusu od junija do avgusta 2025

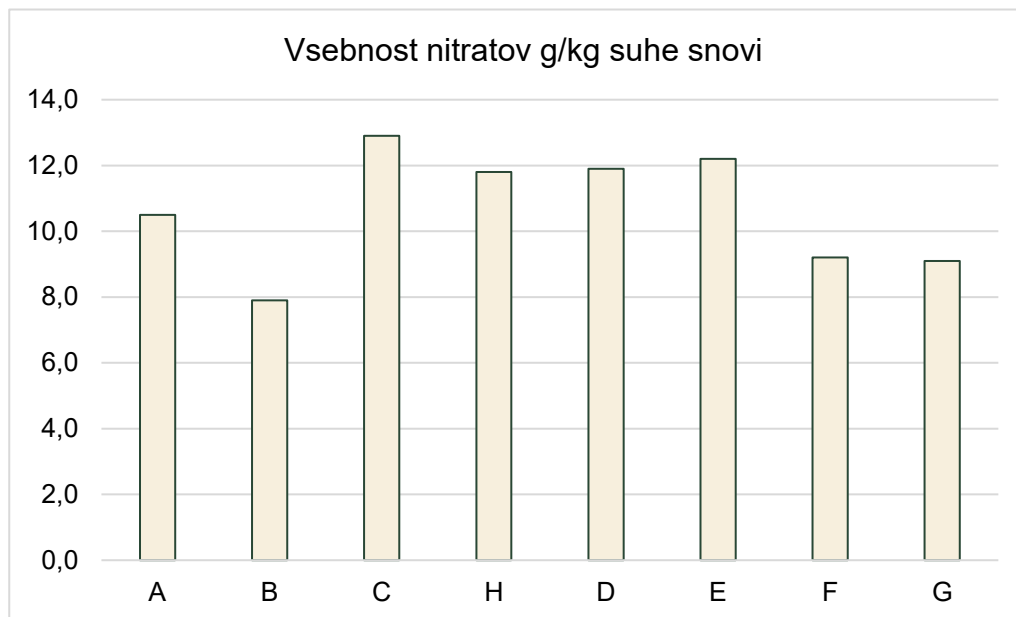
Datum	Opravila
14. 5. 2025	Merjenje, zakoličenje parcel po protokolu. Tla smo povzorčili po celotni površini poskusa za osnovno analizo tal.
26. 5. 2025	Izvedli smo dognojevanje z dušikom in gnojilo zakultivirali v tla.
26. 5. 2025	Po protokolu smo izvedli prvo škropljenje z različnimi foliarnimi pripravki.
5. 6. 2025	Obravnavanje G smo poškopili s Coralite KR+.
11. 6. 2025	Po protokolu smo izvedli drugo škropljenje z različnimi foliarnimi pripravki.
23. 6. 2025	Izvedli smo dognojevanje z dušikom in gnojilo zakultivirali v tla.
23. 6. 2025	Obravnavanje G smo poškopili z Coralite KR+
1. 7. 2025	Po protokolu smo izvedli tretje škropljenje z različnimi foliarnimi pripravki.
11. 7. 2025	Obravnavanje G smo poškopili z Coralite KR+
31. 7. 2025	Po protokolu smo izvedli četrto škropljenje z različnimi foliarnimi pripravki.
13. 8. 2025	Obravnavanje D smo poškopili z Vital Obravnavanje F smo poškopili z Amalgerol Essence
25. 8. 2025	Obiranje poskusa

Poskus smo obirali 25. avgusta 2025 za vsako parcelo posebej. Obirali smo notranje vrste, zunanje so služile kot robne vrste. Prej smo izmerili površino pod vrednotenim hmeljem in prešteli rastline, ki smo jih obrali, in sicer na vsaki parceli posebej, da smo lahko preračunali pridelek na enoto površine. Pridelek smo stehali in takoj vzeli vzorce za vlago in analizo na vsebnost nitratov.

Med obravnavanji sicer ni bilo značilnih razlik v pridelku, se je pa nakazal večji pridelek v primerjavi s kontrolo pri obravnavanjih C, F, G in H.

Glede na vsebnost nitratov se je najbolje nakazalo obravnavanje B (slika spodaj) - storžki so imeli najmanjšo vrednost tega parametra, manjša vsebnost nitratov v storžkih kot pri kontroli je bila še pri obravnavanjih F in G. C, D, E in H so imela večjo vsebnost nitratov kot kontrola. Potrebno bo ugotoviti, kateri pripravki so bili morebiti uporabljeni prepozno v sezoni ali je bil odmerek katerega od njih previsok, da so vplivali na povišano vsebnost tega parametra.

Glede na rezultate velikosti pridelka in vsebnosti nitratov v storžkih izpostavljam obravnavanji F in G, ki sta dosegli pridelek, večji od kontrole in hkrati manjšo vsebnost nitratov v storžkih. Pri ostalih obravnavanjih bo potrebno protokol še dodelati.



Slika 31: Vsebnost nitratov v storžkih glede na obravnavanje

Analize:

- 1 osnovna analiza tal,
- 1 analiza na vsebnost organske snovi v tleh,
- 9 analiz storžkov na vsebnost vlage,
- 9 analiz storžkov na vsebnost nitratov z vlago.

Kazalniki:

- izvedena obdelava tal in redna oskrba nasada,
- izdelane predvidene analize tal,
- izvedena predvidena foliarna tretiranja glede na protokol poskusa,
- ovrednoten pridelek,
- obdelani rezultati poskusa.

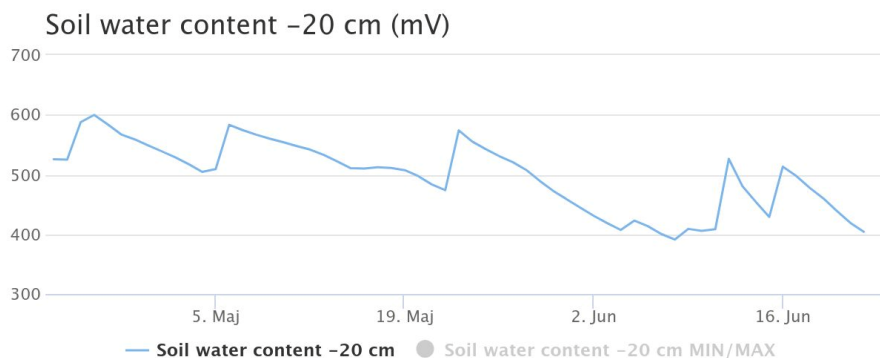
1.2.4 Testiranje napovedi kapljičnega namakanja hmelja z uporabo senzorjev za spremljanje vlažnosti tal in razporeditev vode v talnem profilu

V letu 2025 smo izvajali kontinuirano spremljanje, preizkušanje in napovedi namakanja na treh izbranih lokacijah: dveh v Savinjski dolini (SSD in Gomilsko) ter eni na Koroškem. Poudarek je bil na spremljanju vlažnosti tal in distribucije vlage v coni korenin hmelja na globinah 20 cm in 40 cm. Vzpostavljen je bil učinkovit daljinski sistem za spremljanje vlažnosti, ki je služil kot osnova za napovedovanje potreb po namakanju.

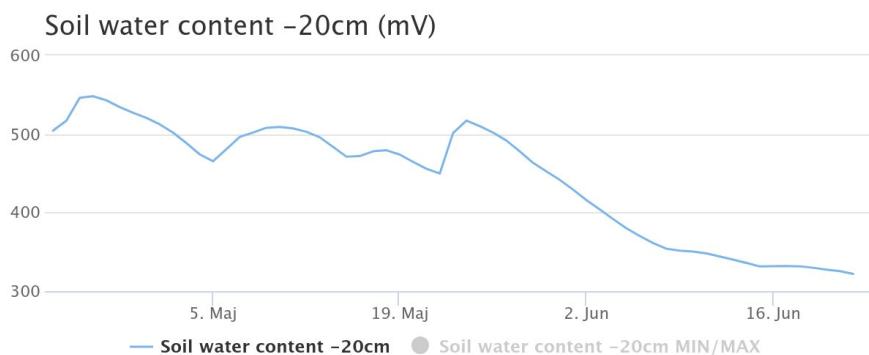
Stanje v drugem tromesečju (april–junij)

Obdobje sta zaznamovala nezadostna količina padavin in razvoj sušnega stresa. Predvsem v mesecih maj in junij preskrbljenost tal z vodo ni bila optimalna. Zaradi pomanjkanja padavin se je v juniju stopnjeval sušni stres, pri čemer so na Koroškem po oceni ARSO vztrajale celo izjemno sušne razmere. Kljub splošnemu sušnemu trendu so meritve na posameznih lokacijah (npr.

Koroška) v določenih obdobjih kazale na visoko namočenost tal na globinah 20 in 40 cm, kar je razvidno iz priloženih grafov (sliki 32 in 33). Podobno stanje glede nihanja vlage je bilo zabeleženo tudi na ostalih lokacijah.



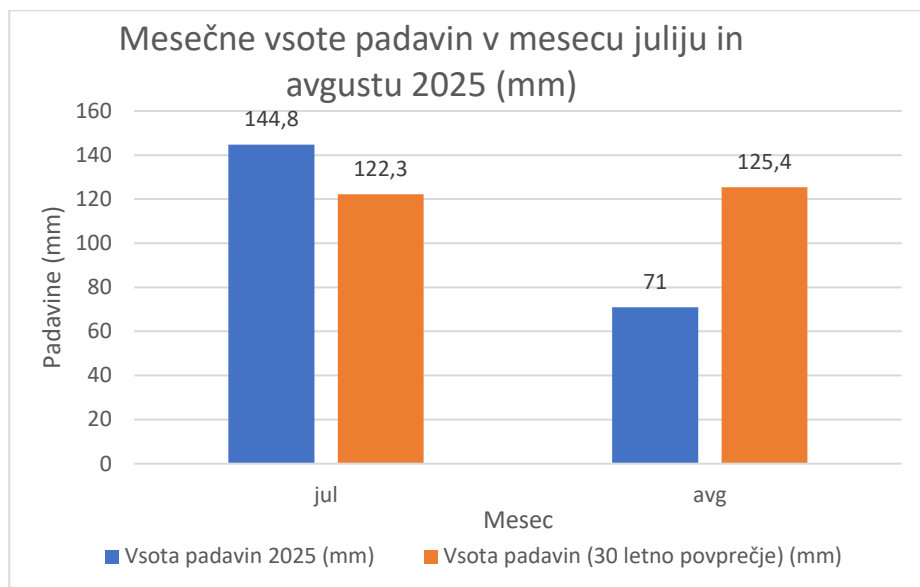
Slika 32: Nihanje vsebnosti vlage v tleh na 20 cm globine na lokaciji SSD, za obdobje od 23. 4. do 23.6.2025



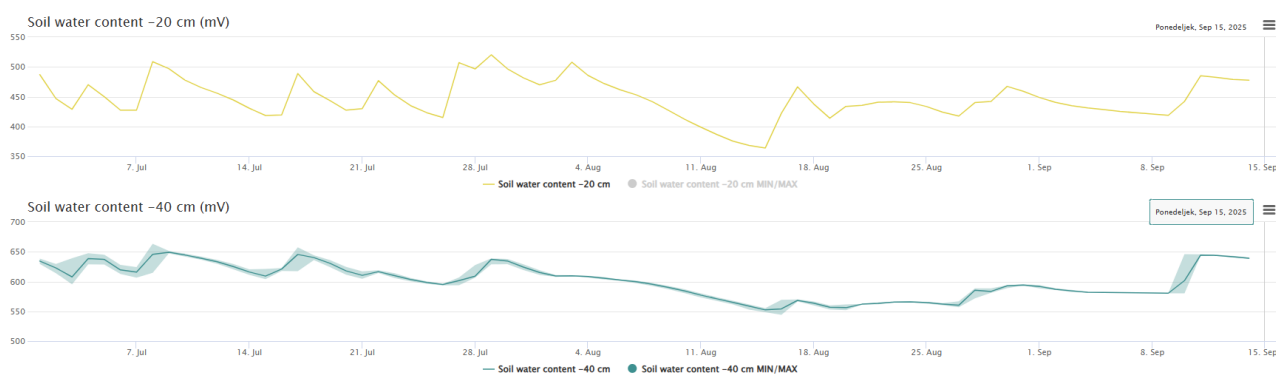
Slika 33: Nihanje vsebnosti vlage v tleh na 20 cm globine na lokaciji Gomilsko, za obdobje od 23. 4. do 23.6.2025

Stanje v tretjem tromesečju (julij–september)

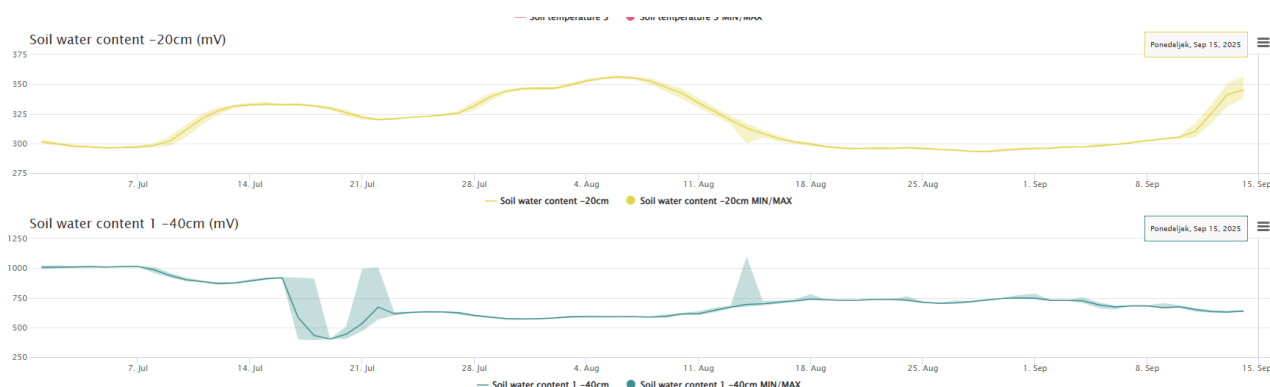
Tretje tromesečje je prineslo izrazita nihanja v vremenskih razmerah. Julij je bil nadpovprečno namočen, medtem ko je bil avgust podpovprečno namočen in nadpovprečno topel. Drugi dekadi avgusta je vladal vročinski val, kar je ob pomanjkanju padavin povzročilo hitro izsuševanje tal. Celoten talni profil (vključno z grebenom) se je do globine 40 cm ponovno temeljito premočil šele v mesecu septembru. Dinamika je dokumentirana z grafi padavin za Žalec (slika 34) ter meritvami vlažnosti na lokacijah SSD in Gomilsko (sliki 35 in 36).



Slika 34: Mesečna vsota padavin, od meseca julija do avgusta za lokacijo Žalec v letu 2025



Slika 35: Nihanje vsebnosti vlage v tleh na 20 cm (zgoraj) in 40 cm (spodaj) globine na lokaciji SSD, za obdobje od 1. 7. do 15. 9. 2025



Slika 36: Nihanje vsebnosti vlage v tleh na 20 cm (zgoraj) in 40 cm (spodaj) globine na lokaciji Gomilsko (SSD), za obdobje od 1. 7. do 15. 9. 2025

Povzetek

V letu 2025 smo s pomočjo vzpostavljenega daljinskega sistema uspešno spremljali vlažnost tal na treh lokacijah (Savinjska dolina in Koroška). Sezono so zaznamovala izrazita nihanja - po sušnem maju in juniju, ko je bil na Koroškem zabeležen izjemen sušni stres, je sledil nadpovprečno namočen julij. Avgustovski vročinski val je ponovno povzročil hitro izsušitev talnega profila, ki se je ob nezadostnih padavinah v celoti obnovil šele v mesecu septembru. Meritve vlažnosti tal na globinah 20 in 40 cm so potrdile ključno vlogo sistema za pravočasno napovedovanje namakanja v ekstremnih vremenskih razmerah.

Ključne ugotovitve

V letu 2025 smo uspešno vzpostavili in uporabljali daljinski sistem za spremljanje vlažnosti tal, ki omogoča natančen vpogled v razmere v območju koreninskega sistema hmelja ter podporo pri odločanju o namakanju. Analiza sezonskih razmer je pokazala izrazite vrhove sušnega stresa v juniju in avgustu, kar dodatno potrjuje potrebo po napovednih in digitalnih tehnoloških rešitvah v hmeljarstvu. Med doseženimi kazalniki izpostavljamo delujoč sistem spremljanja vlažnosti tal in napovedovanja namakanja ter aktivno diseminacijo znanja s predavanjem o namakanju na hmeljarskih sestankih na IHPS (21. 5.), v Braslovčah (4. 6.) in na Gomilskem (24. 6.).

Kazalniki:

- vzpostavljen daljinski sistem spremljanja vlažnosti tal in napovedovanja namakanja,
- aktivna udeležba s predavanjem o namakanju na hmeljarskih sestankih na IHPS (21.5.), Braslovčah (4.6.), Gomilsko (24.6.).

1.3 Predelava hmelja

1.3.1 Določanje vpliva okužb na HSI

V letu 2025 smo v poskusnem nasadu Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) začeli izvajati poskus, s katerim smo proučevali vpliv dveh pomembnih boleznih hmelja – hmeljeve peronospore in hmeljeve pepelovke – na indeks staranja hmelja (HSI), ki je pomemben kazalnik svežosti hmeljnih storžkov. Namen raziskave je ugotoviti, kako različne stopnje okuženosti vplivajo na začetno kakovost hmelja ob obiranju in kako to vpliva na hitrost staranja med skladiščenjem.

Poskus izvajamo na dveh sortah hmelja. Odvzeli smo 3 vzorce zdravega hmelja sort Savinjski golding (SG) in 3 vzorce okuženega hmelja sorte SG. Enako število vzorcev smo odvzeli tudi pri sorti bobek (BO). Skupno smo tako obdelali 12 vzorcev. Pepelovke v vzorcih ni bilo zaznati, zato vzorcev okuženih z njo nismo uspeli pridobiti.

Vzorci so bili po obiranju posušeni in bodo šest mesecev skladiščeni pri sobni temperaturi in ob dostopu zraka. Na vseh vzorcih smo določili začetne vrednosti naslednjih parametrov:

- vsebnost vlage,
- vsebnost alfa-kislin (KVH-TE),
- vsebnost skupnih polifenolov,
- indeks staranja hmelja (HSI).

Enake parametre smo ponovno izmerili po dveh mesecih skladiščenja. V letu 2025 smo tako izvedli dve seriji meritev, ki sta predstavljeni v spodnji preglednici.

Rezultati kažejo na jasen vpliv stopnje okuženosti z boleznimi na začetne vsebnosti alfa-kislin in celokupnih polifenolov, saj so te pri obeh sortah višje v zdravih rastlinah v primerjavi z okuženimi. Vrednosti HSI so ob obiranju pri obeh sortah še primerljive. Po dveh mesecih staranja se pri sorti SG kažejo malo povišane vrednosti HSI pri okuženih vzorcih, medtem ko pri Bobku še ni significantnih razlik. Pomembne razlike so prisotne v vsebnosti alfa-kislin pri obeh sortah v primeru okuženih rastlin. Pričakujemo, da bo slika dosti bolj jasna po naslednjih analizah, po štirih in šestih mesecih staranja. Naloga se bo nadaljevala tudi v letu 2026 z omenjenima dvema serijama meritev v januarju in marcu, kjer bomo spremljali nadaljnje spremembe kakovosti vzorcev med daljšim obdobjem skladiščenja.

Preglednica 22: Rezultati določanja vrednosti HSI in vsebnosti alfa-kislin ter skupnih polifenolov, podanih na suho snov

Čas skladiščenja (mesece)	Indeks staranja hmelja - 0	Indeks staranja hmelja - 2	Masni delež alfa-kislin ut.% (s.s.) - 0	Masni delež alfa-kislin ut.% (s.s.) - 2	Skupni polifenoli ut.% (s.s.) - 0	Skupni polifenoli ut.% (s.s.) - 2
SG-Z1	0,19	0,30	5,4	4,3	5,74	5,09
SG-Z2	0,20	0,31	5,5	4,3	6,39	8,10
SG-Z3	0,24	0,32	4,4	3,6	6,34	5,97
SG-B1	0,20	0,31	5,2	4,2	5,43	6,10
SG-B2	0,19	0,34	3,2	2,3	5,85	5,65
SG-B3	0,20	0,33	2,1	3,7	6,38	6,48
BOBEK Z1	0,27	0,47	5,6	4,5	6,29	5,33
BOBEK Z2	0,26	0,42	5,7	4,1	6,08	5,83
BOBEK Z3	0,27	0,43	5,5	4,2	6,15	5,57
BOBEK B1	0,26	0,43	4,7	4,2	5,37	5,37
BOBEK B2	0,27	0,41	4,7	3,6	5,23	5,05
BOBEK B3	0,27	0,43	5,3	3,7	6,28	2,62

Analize:

- 24x vsebnost vlage,
- 24x vsebnost alfa-kislin (KVH-TE),
- 24x vsebnost skupnih polifenolov,
- 24x indeks staranja hmelja (HSI).

Kazalniki:

- določene izhodiščne vrednosti in vrednosti po dveh mesecih staranja analiziranih parametrov.

1.3.2 Spremljanje HSI v času dozorevanja pri sorti Celeia

V letu 2025 smo uspešno izvedli vse načrtovane aktivnosti iz programa spremljanja parametrov staranja hmelja sorte Celeia.

Sorta Celeia je ena vodilnih slovenskih aromatskih sort hmelja, znana po prefinjeni aromi in harmonični grenčici, dobri skladiščni obstojnosti in ustreznih lastnostih za strojno spravilo. Kljub temu v zadnjih letih opazamo relativno visoko začetno vrednost indeksa staranja hmelja (HSI - ključni kazalnik kakovosti in svežine hmelja, ki odraža razmerje med oksidacijskimi produkti alfa- in beta-kislin ter celotno vsebnostjo alfa- in beta-kislin) že ob začetku predelave v brikete. Zato smo izvedli dvoletno raziskavo spremljanja HSI pri sorti Celeia v času dozorevanja do optimalne tehnološke zrelosti na petih pridelovalnih lokacijah - v treh pedološko različnih lokacijah, ki pokrivajo vsa glavna območja pridelave hmelja v Sloveniji.

Vzorčenje storžkov je potekalo v hmeljiščih z ročnim obiranjem v več zaporednih terminih v času od zadnjega tedna avgusta do obiranja v sredini septembra - v času dozorevanja do tehnološke zrelosti hmelja (vsake 3 do 4 dni). Vzorčenja so bila opravljena ročno. V času obiranja smo pridobili še t.i. realne vzorce – vzorce storžkov, ki so prešli celoten strojni postopek obiranja in sušenja.

Preglednica 23: Podatki o lokacijah vzorčenja hmelja sorte Celeia in datumi obiranja – pridobitve realnih vzorcev

Leto	Lokacija A	Lokacija B	Lokacija C	Lokacija D	Lokacija E
Območje	Savinjska dolina	Savinjska dolina	Savinjska dolina	Koroška	Ptujsko območje
Obiranje v letu 2024	05. 09. 2024	05. 09. 2024	03. 09. 2024	10. do 11. 09. 2024	/
Obiranje v letu 2025	05. do 06. 09. 2025	03. do 06. 09. 2025	09. 09. 2024	10. do 11. 09. 2025	03. do 05. 09. 2025

Na vseh vzorcih smo določili vsebnost alfa-kislin (metoda KVH-TE) in HSI. Pri realnih vzorcih smo spremljali spremembe obeh parametrov tudi po dveh mesecih skladiščenja pri aerobnih razmerah pri 4°C in pri temperaturi okolja.

Dvoletno spremljanje indeksa staranja hmelja (HSI) pri sorti Celeia je pokazalo, da sorta v času tehnološke zrelosti na njivi ohranja nizke vrednosti HSI, kar nakazuje na stabilnost alfa-kislin in visoko pivovarsko kakovost. Problemi so se pojavili zaradi očitnih napak v času spravila in sušenja ter nepravilnega skladiščenja. Povišane vrednosti HSI so bile zabeležene v primeru skladiščenja pri 20 °C, kar nakazuje, da visoki HSI v praksi verjetno izhajajo iz tehnoloških dejavnikov spravila in skladiščenja hmelja.

Po dveh mesecih skladiščenja pri 4°C oziroma 20°C (ob dostopu kisika) so rezultati pokazali, da je sorta Celeia pri ustreznih razmerah skladiščenja (4°C) ohranila nizko vrednost HSI, **pri skladiščenju pri 20°C pa se je vrednost HSI povečala do 0,55, kar v pivovarskem pogledu ne predstavlja več optimalne kakovosti hmelja.**

Preglednica 24: Rezultati analiz sorte Celeia iz hmeljišča Petrovč

Datum	Vsebnost alfa-kislin (% v SS)	Vsebnost vlage (%)	Vsebnost suhe snovi (%)	HSI
25.08.2025	3,7	82,9	17,1	0,27
28.08.2025	3,8	81	19	0,27
1.09.2025	4,4	81	19	0,25
4.09.2025	4,2	82,1	17,9	0,27
8.09.2025	5	79,7	20,3	0,29
11.09.2025	3,9	dež	ND	0,31
realni vzorec	4,9	ND	100	0,27

Preglednica 25: Rezultati analiz sorte Celeia iz hmeljišča Poljče

Datum	Vsebnost alfa-kislin (% v SS)	Vsebnost vlage (%)	Vsebnost suhe snovi (%)	HSI
25.08.2025	3,4	83,1	16,9	0,29
28.08.2025	5,7	81,5	18,5	0,24
1.09.2025	3,8	81	19	0,25
4.09.2025	5,1	80,7	19,3	0,25
8.09.2025	4,2	79,8	20,2	0,29
11.09.2025	4,6	rosa	ND	0,27
realni vzorec	4,2	ND	100	0,27

Rezultati raziskave poudarjajo, da je za ohranjanje optimalne pivovarske vrednosti sorte Celeia ključnega pomena dosledno izvajanje strokovno svetovanih tehnoloških postopkov v času spravila in ustrezno skladiščenje, kar zmanjšuje tveganje za pospešeno oksidacijo in povišan HSI.

Napisali smo tudi prispevek za poljudno revijo Hmeljar in prispevek za strokovno znanstveno revijo Hmeljarski bilten.

Preglednica 26: Rezultati analiz sorte Celeia iz hmeljišča Roje

Datum	Vsebnost alfa-kislin (% v SS)	Vsebnost vlage (%)	Vsebnost suhe snovi (%)	HSI
25.08.2025	4	83,1	16,9	0,25
28.08.2025	4,9	81,4	18,6	0,24
1.09.2025	3,8	82,7	17,3	0,26
4.09.2025	3,9	83,3	16,7	0,25
8.09.2025	3,9	78	22	0,28
11.09.2025	ND	ND	dež	ND
realni vzorec	6,6	ND	100	0,25

Preglednica 27: Rezultati analiz sorte Celeia iz hmeljišča Radlje

Datum	Vsebnost alfa-kislin (% v SS)	Vsebnost vlage (%)	Vsebnost suhe snovi (%)	HSI
25.08.2025	5,7	84,4	15,6	0,26
28.08.2025	6,9	80,5	19,5	0,25
1.09.2025	6,7	80,2	19,8	0,23
4.09.2025	6,4	82,4	17,6	0,25
8.09.2025	6,1	79,8	20,2	0,26
11.09.2025	7,4	dež	ND	0,25
realni vzorec	6,6	ND	100	0,25

Preglednica 28: Rezultati analiz sorte Celeia iz hmeljišča Dornava

Datum	Vsebnost alfa-kislin (% v SS)	Vsebnost vlage (%)	Vsebnost suhe snovi (%)	HSI
25.08.2025	4,2	80,9	19,1	0,29
28.08.2025	4,9	80,9	19,1	0,25
1.09.2025	5,2	79,6	20,4	0,25
4.09.2025	7,9	79,8	20,2	0,27
8.09.2025	4,1	79,6	20,4	0,28
11.09.2025	4,5	ND	100	0,28
realni vzorec	4,2	80,9	19,1	0,29

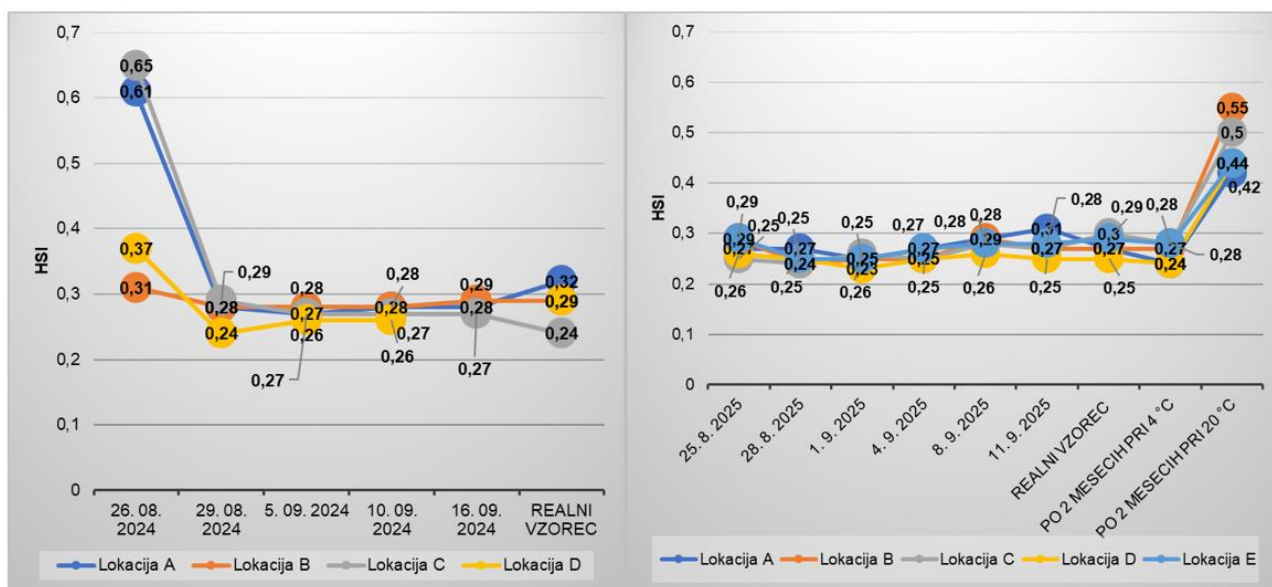
Preglednica 29: Indeks staranja hmelja pri realnih vzorcih po dveh mesecih skladiščenja

Lokacija	Petrovče	Poljče	Roje	Radlje	Dornava
Realni vzorec	0,27	0,27	0,30	0,25	0,29
Realni vzorec po 2 mesecih (4 °C)	0,24	0,27	0,28	0,24	0,28
Realni vzorec po 2 mesecih (20 °C)	0,42	0,55	0,50	0,44	0,44

Preglednica 30: Vsebnost alfa kislin v realnih vzorcih po dveh mesecih skladiščenja

Lokacija	Petrovče	Poljče	Roje	Radlje	Dornava
Realni vzorec	4,9 %	4,2 %	3,5 %	6,6 %	4,5 %
Realni vzorec po dveh mesecih (4 °C)	4,6 %	3,9 %	3,4 %	5,6 %	3,8 %
Realni vzorec po dveh mesecih (20 °C)	3,7 %	2,7 %	2,8 %	4,8 %	3,8 %

Spremljanje indeksa staranja hmelja pri sorti Celeia je pokazalo, da sorta v času tehnološke zrelosti na njivi ohranja nizke vrednosti HSI, kar nakazuje na stabilnost alfa-kislin in visoko pivovarsko kakovost. Povišane vrednosti HSI so bile zabeležene le v primeru skladiščenja pri 20°C, kar nakazuje, da visok HSI v praksi verjetno izhaja iz napak pri spravilu in skladiščenju hmelja. Tudi vsebnost alfa-kislin je bila v vzorcih skladiščenih pri sobni temperaturi nižja kot pri 4°C.



Slika 37: Rezultati HSI ročno obranih storžkov v času dozorevanja, tehnološke zrelosti v realnih vzorcih v letu 2024 (levo) in letu 2025 (desno)

Rezultati raziskave poudarjajo, da je za ohranjanje optimalne pivovarske vrednosti sorte Celeia ključnega pomena dosledno izvajanje strokovno svetovanih tehnoloških postopkov v času spravila in ustrezno skladiščenje, kar zmanjšuje tveganje za pospešeno oksidacijo in povišan HSI.

Analize:

- 15x vsebnost vlage,
- 15x vsebnost alfa-kislin,
- 44x HSI.

Kazalniki:

- ovrednoteni podatki spremljanja HSI na 5 različnih hmeljiščih,
- objavljen 1 prispevek v reviji Hmeljar,
- objavljen 1 prispevek v reviji Hmeljarski bilten.

1.4 Prognoza varstva hmelja

Prognoza varstva hmelja se v letu 2025 delno financirana iz strokovne naloge "Tehnologija pridelave in predelave hmelja" in strokovne naloge Zdravstvenega varstva rastlin - "Javne službe zdravstveno varstvo rastlin". Celoten program varstva hmelja se izvaja v skladu s pooblastili Uprave za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR). V okviru strokovne naloge Zdravstvenega varstva rastlin za leto 2025 se izvajajo naslednje naloge:

- spremljanje in napovedovanje bolezni in škodljivcev hmelja,
- determinacija in kvantifikacija bolezni, škodljivcev in plevelov na dostavljenih vzorcih, izvajanje rednih pregledov hmeljišč in posredovanje zahtevnejših analiz na poziv hmeljarje,
- spremljanje pojava novih bolezni in škodljivcev v hmeljarstvu,
- spremljanje fenologije hmelja.

Poročilo o opravljanjem delu in vseh aktivnosti v zvezi z varstvom hmelja podano v okviru strokovne naloge Zdravstvenega varstva rastlin 2025.

2 USMERJANJE UPORABE FFS V HMELJARSTVU V SKLADU S SMERNICAMI INTEGRIRANEGA VARSTVA RASTLIN IN PRIPRAVA LETNEGA SEZNAMA FFS, UDELEŽBA NA SESTANKIH AHA/EBC ANALIZNE KOMISIJE ZA HMELJ IN ANALIZNE KOMISIJE EBC

2.1 Registracije in usmeritve uporabe fitofarmaceutskih sredstev v hmeljarstvu

V začetku marca smo pripravili in izdali Seznam dovoljenih fitofarmaceutskih sredstev (FFS) za varstvo hmelja v Sloveniji za leto 2025, katerega objavili na spletni strani IHPS (<https://www.ihps.si/hmeljarstvo/seznam-fitofarmaceutskih-sredstev-v-hmeljarstvu/>). Na omenjeni spletni strani je objavljena tudi angleška verzija seznama z znanimi maksimalnimi količinami ostankov za najpomembnejše države članice, kamor izvažamo slovenski hmelj, kot so poleg EU še ZDA, Japonska, Kitajska, Koreja in Velika Britanija. Na spletni strani je objavljen seznam sredstev, ki so dovoljena v EKO pridelavi hmelja.

Aktualni seznam FFS za leto 2025 so prejeli vsi slovenski hmeljarji, ki so vpisani v Register kmetijskih gospodarstev, preko e-pošte kot priloga Hmeljarskim informacijam št. 1; 7 hmeljarjem, ki nimajo e-naslava, smo seznam posredovali s klasično pošto.

Na seznam so vključena vsa FFS, ki so dovoljena za uporabo na hmelju v Sloveniji in imajo znane mejne vrednosti ostankov FFS na hmelju za Evropo, ZDA in Japonsko. Pri uporabi posameznega FFS je potrebno dosledno upoštevati navodila za uporabo, kjer je poleg odmerka, maksimalnega števila škropljenj letno, navedena tudi karenca ter varnostni pasovi od voda 1. in 2. reda. Če je le mogoče, glede na način delovanja posamezne aktivne snovi, ki je navedena pri posameznem sredstvu v tretjem stolpcu vsake tabele (razvrstitev po FRAC/IRAC), izberemo drugo aktivno snov/sredstvo, kot smo jo uporabili v preteklem letu. Namreč na ta način zmanjšujemo hitrost pojava odpornosti/rezistence škodljivih organizmov na posamezno aktivno snov.

Za posamezna FFS, ki imajo večji varnostni pas kot 20 m, lahko varnostno razdaljo, v skladu z odločbo o registraciji posameznega FFS, ustrezno zmanjšamo, in sicer: z uporabo šob Agrotop TD, ki zmanjšajo zanos (drift) v 90 % deležu, uporabimo pravilno tehniko nanašanja FFS ob robovih parcel, kjer uporabimo enostransko zračno zaporo ventilatorja ter upoštevamo klimatske razmere v času škropljenja.

Prav tako je potrebno dosledno upoštevati Pravilnik o pravilni uporabi fitofarmaceutskih sredstev (Ur. l. RS, št. 71/14, 28/18, 56/22 in 155/22), Pravilnik o integriranem varstvu rastlin pred škodljivimi organizmi (Ur. l. RS, št. 43/14) in Pravilnik o zahtevah glede pravilnega delovanja naprav za nanašanje fitofarmaceutskih sredstev in o pogojih ter načinu izvajanja njihovih pregledov (Uradni list RS, št. 101/13 in 36/19). Priporočamo, da se pred začetkom uporabe FFS v hmelju pridelovalce natančno dogovoriti s svojim kupcem hmelja o morebitnih dodatnih omejitvah.

V letu 2025 so na Seznam dovoljenih FFS za varstvo hmelja v Sloveniji pridobili tri fungicide, in sicer Folpan gold in Orondis EVO, ki sta oba sistemična fungicida za zatiranje sekundarne okužbe hmeljeve peronospore, ter en sistemičen fungicid (Luna sensation) za zatiranje hmeljeve pepelovke. Na seznam sta bila umeščena dva limacida, in sicer Ferrocious in Hierro. Soočamo pa se z mnogimi omejitvami posameznih aktivnih snovi, ker nimajo znanih izvoznih toleranc oziroma so postavljene maksimalne količine ostankov (MRL) za določene svetovne trge, kamor izvažamo hmelj. Insekticid Exirel ima sedaj znane izvozne tolerance za Ameriko. Še naprej ostaja prepoved

uporabe akaricida Kanemite SC (a.s. acequinocil), če se hmelj izvaža na Kitajsko. Prav tako ima veliko omejitev glede uporabe fungicid Folpan 80 WDG (folpet). Za omenjen fungicid pa je MRL za Ameriko nižji (120 ppm) kot za Evropo (400 ppm), na kar je potrebno biti pozoren pri času uporabe.

Prav tako aktivna snov milbemektin še vedno nima znanih izvoznih toleranc za ameriško tržišče, zato je uporaba akaricidov Milbeknock omejena (o morebitni uporabi a.s. milbemektin se je predhodno potrebno dogovoriti s kupcem hmelja).

Seznam dovoljenih FFS smo predstavili hmeljarjem na 1. tehnološkem sestanku, 14. 3. 2025. Na povabilo Strokovnega odbora za hmeljarstvo pri KGZS smo imeli 10. 3. 2025 predavanje z naslovom: Razprava o izzivih in rešitvah na področju uporabe FFS v hmeljarstvu.

■ SEZNAM FFS V HMELJARSTVU



Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije je pripravil Seznam dovoljenih fitofarmaceutskih sredstev (FFS) za varstvo hmelja v Sloveniji za leto 2025. Na seznam so vključena vsa FFS, ki so dovoljena za uporabo na hmelju v Sloveniji in imajo znane mejne vrednosti ostankov FFS na hmelju za **Evropo, ZDA in Japonsko**. Pri uporabi posameznega FFS dosledno upoštevajte navodila za uporabo, kjer je poleg odmerka, maksimalnega števila škropljen letno, navedena tudi karenca ter varnostni pasovi od voda 1. in 2. reda. Če je le mogoče, glede na način delovanja posamezne aktivne snovi, ki je navedena pri posameznem sredstvu v tretjem stolpcu vsake tabele (razvrstitev po FRAC/IRAC), izberite drugo aktivno snov/sredstvo kot ste jo uporabili v lanskem letu. Namreč na ta način zmanjšujemo hitrost pojava odpornosti/rezistence škodljivih organizmov na posamezno aktivno snov.

Za posamezna FFS, ki imajo večji varnostni pas kot 20 m, lahko varnostno razdaljo, **v skladu z odločbo o registraciji posameznega FFS, ustrezno zmanjšate in sicer: z uporabo šob Agrotop TD, ki zmanjšajo zanos (drift) v 90 % deležu**, uporabite pravilno tehniko nanašanja FFS ob robovih parcel, kjer uporabite enostransko zračno zaporo ventilatorja ter upoštevate klimatske razmere v času škropljenja.

Prav tako je potrebno dosledno upoštevati Pravilnik o pravilni uporabi fitofarmaceutskih sredstev (Ur. l. RS, št. 71/14, 28/18, 56/22 in 155/22), Pravilnik o integriranem varstvu rastlin pred škodljivimi organizmi (Ur. l. RS, št. 43/14) in Pravilnik o zahtevah glede pravilnega delovanja naprav za nanašanje fitofarmaceutskih sredstev in o pogojih ter načinu izvajanja njihovih pregledov (Uradni list RS, št. 101/13 in 36/19). **Priporočamo vam, da se pred začetkom uporabe FFS v hmelju natančno dogovorite s svojim kupcem hmelja o morebitnih dodatnih omejitvah.**

V letošnjem letu so na Seznam dovoljenih FFS za varstvo hmelja v Sloveniji pridobili 3 fungicide in sicer **Folpan gold** in **Orondis EVO**, ki sta oba sistemična fungicida za zatiranje sekundarne okužbe hmeljeve peronospore ter en sistemičen fungicid (**Luna sensation**) za zatiranje hmeljeve pepelovke. Na seznam sta umeščena dva limacida in sicer **Ferrocious** in **Hierro**. Soočamo pa se z mnogimi omejitvami posameznih aktivnih snovi, ker nimajo znanih izvoznih toleranc oziroma maksimalne količine ostankov (MRL) za določene svetovne trge, kamor izvažamo hmelj. Insekticid **Exirel** ima sedaj znane izvozne tolerance za Ameriko. Še naprej ostaja prepoved uporabe akaricida **Kanemite SC (a.s. acequinocil)**, če se hmelj izvaža na Kitajsko. Prav tako ima veliko omejitev glede uporabe fungicid **Folpan 80 WDG (folpet)**. Za omenjen fungicid pa je MRL za Ameriko nižji (120 ppm) kot za Evropo (400 ppm), na kar je potrebno biti pozoren pri času uporabe.

Prav tako aktivna snov milbemektin še vedno nima znanih izvoznih toleranc za ameriško tržišče, zato je uporaba akaricidov **Milbeknock** omejena (o morebitni uporabi a.s. milbemektin se predhodno dogovorite z vašim kupcem hmelja).

- **Aktualni seznam FFS dovoljenih za varstvo hmelja za leto 2025 v slovenskem jeziku:** [docx \[83 kB\]](#), [pdf \[381 kB\]](#).
- **Plant protection products in hops 2025 in Slovenia (2025 – in English):** [docx \[63 kB\]](#), [pdf \[150 kB\]](#).
- **Aktualni seznam FFS, ki so dovoljena v ekološki pridelavi v letu 2025:** [docx \[49 kB\]](#), [pdf \[366 kB\]](#).

Slika 38: Seznam dovoljenih FFS, objavljen na spletni strani IHPS (<https://www.ihps.si>)

2.1.1 Dovoljenje za nujen primer v hmeljarstvu

Kot Javna služba v hmeljarstvu ter Javna služba zdravstvenega varstva rastlin smo pripravili strokovno mnenje za insekticid/akaricid Movento CS 100 (spirotetramat) kot prilogo k vlogi za nujno potrebno sredstvo v hmeljarstvu za zatiranje hmeljeve listne uši in navadne (hmeljeve) pršice

v letu 2026. Prav tako smo pripravili strokovno mnenje za sistemičen fungicid Fonganil (metalaksil-M) za zatiranje primarne okužbe hmeljeve peronospore. Obe vlogi je decembra 2025 na UVHVVR, Sektor za FFS, oddalo podjetje Exim. Po novi strukturi vlaganja izrednih dovoljenj za FFS IHPS namreč nima več pravice vlagati vlog, temveč lahko sodeluje zgolj s strokovnimi utemeljitvami.

2.1.2 Določevanje ostankov a.s. v hmelju

V juniju (pred cvetenjem; BBCH 51) in juliju (hmelj imel 50 % cvetov odprtih; BBCH 65) smo na IHPS na SN5 na sorti Celeia izvedli tipalni poskus glede časovne uporabe in določevanje ostankov nekaterih a.s (Kanemite SC - acequinocil, Milbecknok - milbemektin in Fopan 80 WDG - folpet). Poskus je bil tipalen, izveden z nahrbtnim motornim pršilnikom, s katerim smo se poskušali čim bolj približati praksi. Omočenost rastlin je bila zelo dobra. V času tehnološke zrelosti hmelja, v septembru, smo obrali vodila hmelja ločeno po obravnavanjih na obiralnem stroju. Vzorce suhih stržkov hmelja smo odposlali v laboratorij Eurofins v Berlin. Spodaj so navedeni rezultati in komatarji glede namena tega tipalnega poskusa, ker nam je bil fokus MRL za različne svetovne trge.

Š. vzorca-Eurofins	Št. Obr.	Obravnavanje-FFS	Odmerak	Datum aplikacije	Fenofaza CEL	Rezultati (ppm)	MRL	Opomba
CEL 1 OVR	1	Kanemite SC (acequinocil-16,4 %)	1,5 l/ha (0,15 % konc. - 15 ml/10 l vode)	23.06.2025	51-cvetni brsti vidni (pred cvetenjem)	<LOQ (pod mejo detekcije)	0,01 (MRL za Kitajsko)	ok.
CEL 2 OVR	2	Kanemite SC (acequinocil-16,4 %)	3,0 l/ha (0,3 % konc. - 30 ml/10 l vode)	24.07.2025	65-50 % cvetov odprtih	0,2 (± 0,10)	0,01 (MRL za Kitajsko)	hmelj ni primeren za Kitajski trg
CEL 3 OVR	3	Milbecknok (milbemektin-0,931 %)	1,5 l/ha (0,15 % konc. - 15 ml/10 l vode)	24.07.2025	65-50 % cvetov odprtih	<LOQ (milbemektin A2 in A4), 0 skupnega milbemektina	ni znanih toleranc za USA in Kitajsko	glede na rezultat bi bilo tudi za ameriški in kitajski trg????(kasnejša uporaba proti koncu cvetenja pa je upravičena)
CEL 4 OVR	4	Fopan 80 WDG (folpet-80 %)	4,68 kg/ha (0,47 % konc. - 47 g/10 l vode)	24.07.2025	65-50 % cvetov odprtih	9,9 Folpet (sum of Folpet and PI, expressed as Folpet) (± 3)	120 (MRL za USA, Japonska; Kitajsko nima znanih toleranc)	hmelj primeren za USA, Japonsko; uporaba ko hmelj na polno cveti, glede na to bi lahko tudi kasneje??, vendar mera previdnosti

Slika 39: Rezultati določevanja ostankov (MRL) a.s. acequinocil, milbemektin in folpet na hmelju sorte CEL (SN 5, 2025)

Na podlagi vseh zbranih rezultatov v preglednici je razvidno, da bo potrebna podrobnejša analiza podatkov ter priprava natančnega protokola za nadaljevanje poskusa v letu 2026.

– Aktivna snov acequinocil

Uporaba a.s. acequinocil v času cvetenja se je izkazala kot neprimerna za hmelj, namenjen izvozu na kitajski trg, saj so bile zaznane vsebnosti, ki presegajo dovoljene mejne vrednosti.

Pri uporabi pred cvetenjem ostankov a.s. v suhem hmelju nismo zaznali. To je obetaven rezultat, vendar ga je treba potrditi s ponovitvijo poskusa na večji površini, da izključimo vpliv variabilnosti med rastlinami in mikrookolji.

– Aktivna snov milbemektin

A.s. milbemektin, uporabljena v času cvetenja, v suhem hmelju ni bila zaznana. To predstavlja dobro izhodišče za nadaljnje raziskave, saj nakazuje možnost varne uporabe tudi v kasnejših fenoloških fazah.

Opomba: Ker za aktivno snov milbemektin na ameriškem in kitajskem trgu niso določene mejne vrednosti ostankov (MRL), njena uporaba pri pridelavi hmelja, namenjenega izvozu na ti tržišči, ni dovoljena.

2.2 Aktivnosti v strokovni skupini Commodity Expert Group (CEG) Minor Uses – Hops uporabe fitofarmaceutskih sredstev v hmeljarstvu

V marcu smo s kolegi iz ostalih držav EU (DE, FR, CR, BE, PL, GB) ter ZDA pripravili skupen seznam vseh a.s., ki se uporabljajo pri varstvu hmelja v letu 2025.

Glede tematike o LWA (Leaf Wall Area) predlagani spremembi s strani EPPO in posledično kaj to pomeni v praksi pri varstvu hmelja, smo se 19. 3. 2025 sestali na on-line sestanku s posameznimi predstavniki pridelovalk hmelja iz EU.

Spomladanski sestanek harmonizacijske skupine je bil 19. marca 2025 in sicer preko spletne povezave. Udeležilo se ga je 20 predstavnikov iz 7 držav, med drugim tudi predstavnik iz ZDA. Sestanek je potekal ves dan, z veliko točkami dnevnega reda, med drugim poleg klasičnega poročanja stanja bolezni in škodljivcev tudi skupen pregled seznama dovoljenih FFS v posameznih državah EU, primerjalno z ZDA, poročanje stanja na posameznih projektih (a.s.). Seznanjeni smo bili z novostmi glede MRL posameznih a.s. na mednarodnem nivoju, kot tudi glede kontaminacije hmelja z mineralnimi olji ipd., ki pride v stik na obiralni liniji.

Konec oktobra se je skupina strokovnjakov za hmelj (CEG Hops), ki ji predseduje dr. **Magda Rak Cizej** (Slovenija) in sopredseduje **Simon Euringer** (Nemčija), sestala na dvodnevem sestanku v Münchnu. Strokovnjaki iz Avstrije, Belgije, Češke, Francije, Italije, Nemčije, Poljske, Slovenije in Združenega kraljestva smo obravnavali aktualne regulativne in tehnične izzive pri pridelavi hmelja. Poleg rednih tematik, iskanju rešitev oziroma sredstev za varstvo hmelja v prihajajoči sezoni, smo se osredotočili tudi na reševanje problemov s talnimi škodljivci pri pridelavi hmelja, se seznanili z novimi pristopi pri varstvu hmelja, povezanimi z uporabo pripravkov za varstvo rastlin z nizkim tveganjem.

Skupina se je tudi informirala glede možne kontaminacije hmelja z mineralnimi olji (MOH). Gre za skupino ogljikovodikov, ki so jih našli že v različnih izdelkih, tudi v prehranskih in kmetijskih pridelkih. V hmelju se lahko MOH pojavijo zaradi kontaminacije z embalažo, olj ali maziv, ki se uporabljajo pri spravlju hmelja ali predelavi, onesnaženja med transportom ali skladiščenjem. Pivovarne so na to področje zelo občutljive, ker lahko MOH preidejo tudi v pivo, zato je vprašanje varnosti zelo izpostavljeno. MOH se delijo se v dve glavni podskupini, in sicer:

- MOSH (Mineral Oil Saturated Hydrocarbons), to so nasičeni ogljikovodiki, ki se lahko kopičijo v telesu, predvsem v jetrih in bezgavkah. V večjih količinah lahko predstavljajo tveganje za zdravje;
- MOAH (Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons), to so aromatski ogljikovodiki. Med njimi so lahko prisotne snovi, ki so problematične, ker nekatere lahko povzročajo genotoksične učinke ali rakotvornost, zato se zanje uporabljajo zelo strogi varnostni standardi.

Vse več je novih spoznanj na področju nekaterih aktivnih snovi (pesticidov), ki vsebujejo ultra obstojne kemikalije, imenovane »večne kemikalije«, ki vsebujejo polifluoroalkilne snovi (PFAS), ki ob razgradnji v tleh, vodi ali rastlinah lahko sproščajo trifluoroacetno kislino (TFA). Mednje sodijo tudi nekatere aktivne snovi, ki jih uporabljamo v hmeljarstvu, in sicer: fluopikolid, fluopiram, trifloksistrobin, flonikamid in lambda-cihalotrin. O nadaljnji usodi uporabe omenjenih aktivnih snovi bo EU Komisija še odločala. Podali smo mnenje za EU Komisijo, da bo varstvo hmelja ob morebitni izgubi teh aktivnih snovi problematično.

Ugotavljamo, da je vse večji izziv na področju zagotavljanja učinkovitega varstva pred škodljivci, predvsem zaradi dejstva, da akaricid Kanemite (acekvinocil) še vedno nima znanih izvoznih toleranc za kitajsko tržišče. Prav tako Milbemectin (milbeknock) nima znanih izvoznih toleranc za Ameriko.



Slika 40: Udeleženci CEG Minor Uses – Hop na jesenskem sestanku v Münchnu

2.3 Udeležba na sestankih AHA/EBC analizne komisije za hmelj in analizne komisije EBC

V letu 2025 se je Iztok Jože Košir v živo udeležil enega sestanka mešane komisije EBC/AHA, 1. in 2. julija v Regensburgu, Nemčija. Poleg tega smo se v obliki on-line sestankov udeležili še:

- 24. 11. 2026, EBC/AHA komisija za hmelj; Miha Ocvirk in Iztok Jože Košir
- 26. 02., 25. 04., 15. 05., 28. 05., 18. 06., 03. 07., 26. 09., 27. 12. 2025 EBC analizna komisija in EBC analizna komisija, pododbor za pivo. Vedno je bil prisoten Iztok Jože Košir.

Kazalniki:

- objava seznama dovoljenih FFS za varstvo hmelja za leto 2025 v slovenskem in angleškem jeziku na spletu IHPS (www.ihps.si)
- priprava strokovnega mnenja za insekticid/akaricid Movento SC 100 kot nujno sredstvo v hmeljarstvu,
- priprava strokovnega mnenja za fungicid Fonganil kot nujno sredstvo v hmeljarstvu,
- interpretacija rezultatov analiz MRL za aktivne snovi v hmelju,
- aktivno sodelovanje v skupine CEG Minor Uses – Hops,
- on-line udeležba na sestanku spomladi,
- udeležba na dvodnevnem sestanku skupine CEG Minor Uses – Hops v Münchnu,
- udeležba na dvodnevnem sestanku skupine EBC/AHA - Regensburg, Nemčija,
- on-line udeležba na osmih sestankih EBC analiznih komisij.
- vrednotenje rezultatov mednarodnih medlaboratorijskih primerjalnih analiz,
- razvoj in implementacija novih analiznih metod za področje hmelja in piva,
- priprava in spremljanje obstojnosti certificiranih referenčnih materialov.

3 OBDELAVA METEOROLOŠKIH PODATKOV ZA NAMEN SPREMLJANJA RASTI IN RAZVOJA HMELJA

Vremenske razmere v letu 2025

Zima nadpovprečno topla, z izrazitimi temperaturnimi nihanji med posameznimi dekadami ter bogata s padavinami

Povprečne vrednosti dnevne temperature zraka referenčne postaje Spodnje Savinjske doline so bile v prvih treh mesecih leta 2025 višje od vrednosti dolgoletnega povprečja (1981–2010) - januarja kar za 4,5°C, februarja za 1,3°C in marca za 3,3°C, pa tudi povprečne vrednosti dekadnih temperatur zraka so bile v vseh dekadah višje od vrednosti dolgoletnega povprečja. Med posameznimi dekadami smo beležili izrazita temperaturna nihanja. Bilo je nekaj hladnih dni, ko se je minimalna dnevna temperatura spustila pod ledišče - v januarju 18, v februarju in v marcu 9 dni, in zabeležili smo en ledeni dan v februarju, ko se je maksimalna dnevna temperatura spustila pod ledišče. Mrzlih dni, ko se minimalna temperatura spusti pod - 10°C, pa ni bilo.

V teh treh mesecih je bilo skupaj 298 mm padavin. Največ dežja je padlo v marcu, 164 mm, bilo je 13 deževnih dni. Tudi januar (73 mm) in februar (60 mm) sta bila bogata s padavinami.

Ekstremno topel konec pomladi in začetek poletja ter pomankanje padavin v najbolj ključni fazi rasti hmelja

Tudi v obdobju april do junij so bile povprečne dnevne temperature zraka višje od vrednosti dolgoletnega povprečja. Dolgoletnemu povprečju se je še najbolj približala povprečna temperatura zraka v maju, saj je bila le za 0,4°C višja od vrednosti dolgoletnega povprečja. Nadpovprečno topla za ta letni čas pa sta bila tako april (za 3°C), z zelo toplo drugo polovico meseca, kakor tudi cel junij (za 5°C). Nadpovprečno toplo vreme, ki je bilo v prvih dveh dekad junija, se je v zadnji dekadi samo še stopnjevalo in doseglo ekstremne vrednosti za ta letni čas. Povprečna temperatura zraka zadnje dekade junija je bila 25,4°C, za kar 6,4°C več od vrednosti dolgoletnega povprečja.

Od 22. junija do 6. julija je bil prvi vročinski val, ko so bile maksimalne povprečne dnevne temperature nad 30°C; kar 9 dni so bile nad 33°C. Ta vročinski val je zelo negativno vplival na rast in razraščanje hmelja, kakor tudi na začetek cvetenja zgodnjih sort (npr. Savinjskega goldinga).

V obdobju od aprila do maj je bila količina padavin skoraj na nivoju dolgoletnega povprečja (1981–2010). V aprilu je padlo 70 mm (1,4 mm pod povprečjem), v maju 87 mm (4 mm pod povprečjem) dežja, v juniju pa le 42 mm dežja. Tako smo v prvi polovici vegetacije (od aprila do junija) na referenčni postaji zabeležili 200 mm dežja, kar je 95 mm manj kot znaša dolgoletno povprečje.

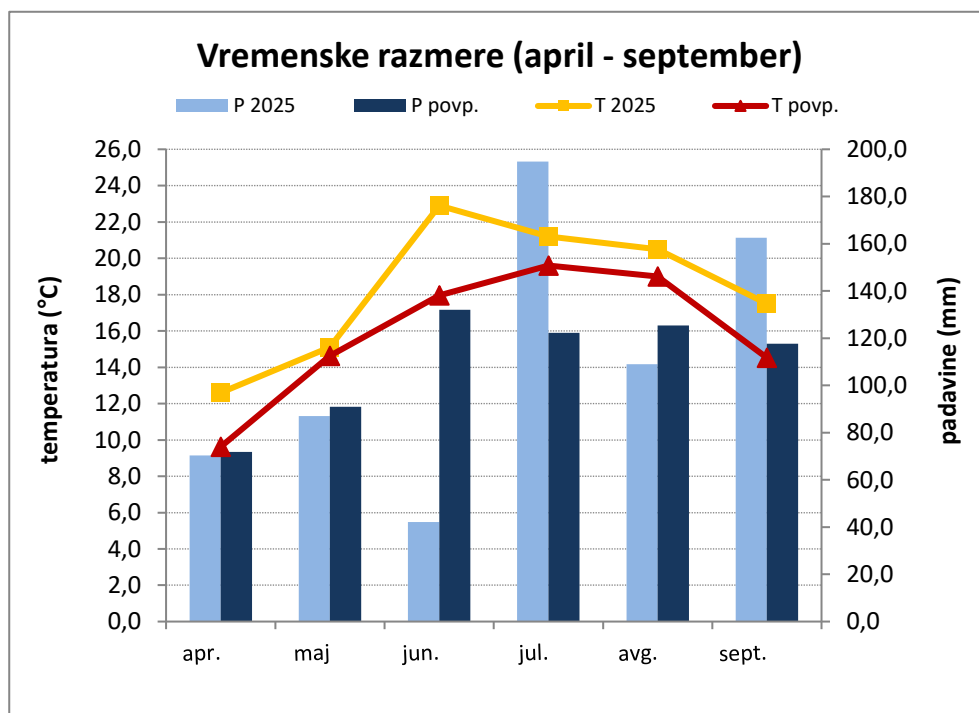
Nadaljevanja poletja z zmernimi temperaturami zraka in ponovno višjimi ob koncu poletja ter začetku jeseni

V obdobju od julija do avgusta je bila temperatura zraka zmerna in je le malo odstopala od dolgoletnega povprečja; v juliju je bila višja za 1,5°C in v avgustu za 1,6°C. V tem obdobju smo zabeležili le en vročinski val, in sicer med 8. in 16. avgustom. September je bil zelo topel, za 3°C toplejši od dolgoletnega povprečja. Še posebej topli sta bili prvi dve dekadi meseca septembra.

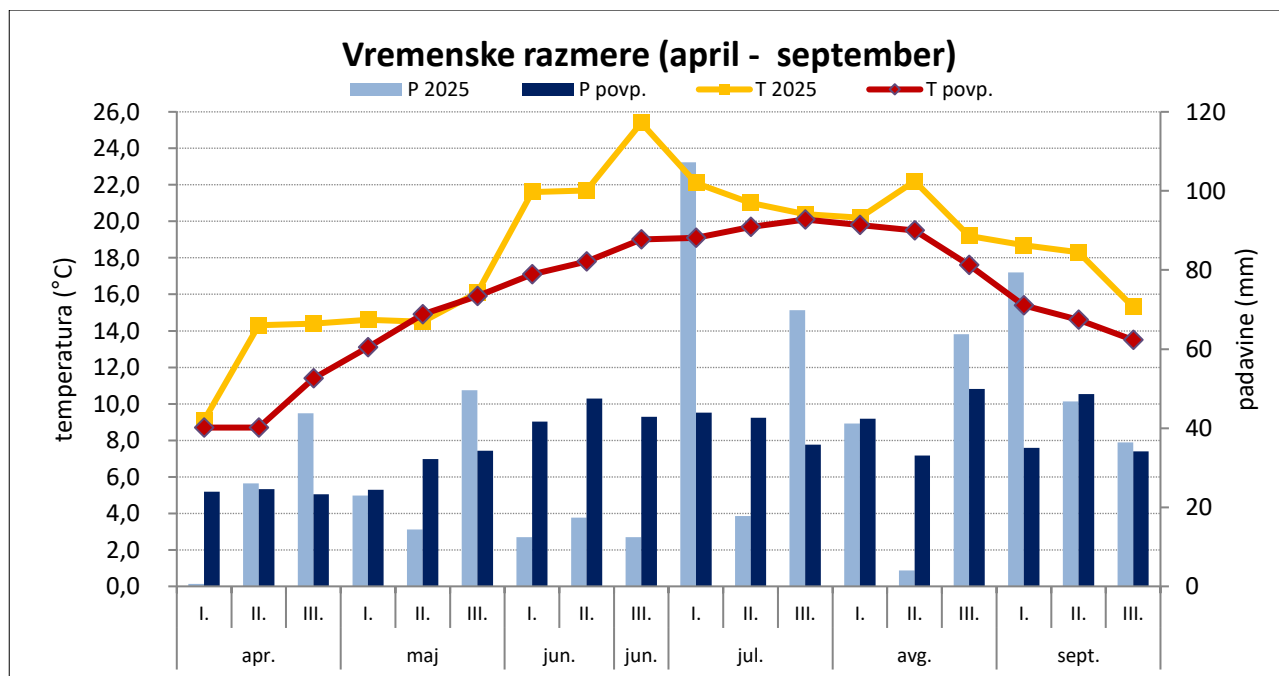
V drugi polovici vegetacije (od julija do septembra) smo zabeležili 466 mm padavin, kar je 101 mm več kot znaša dolgoletno povprečje. Največ dežja je padlo v juliju, kar 195 mm (73 mm nad dolgoletnim povprečjem), bilo je 11 deževnih dni. Veliko dežja je padlo tudi v septembru - 163 mm, kar 45 mm nad dolgoletnim povprečjem. Dolgoletnemu povprečju se je najbolj približal avgust, ko je padlo 109 mm dežja (16 mm pod dolgoletnim povprečjem).

V obdobju vegetacije hmelja (od aprila do septembra) je skupaj padlo 666 mm padavin, kar je sicer na nivoju dolgoletnega povprečja, a je bila razporeditev le teh ključnega pomena za

rast in razvoj hmelja. Pomanjkanje padavin in ekstremno visoke temperature zraka v najbolj ključni fazi rasti hmelja so negativno vplivale na pridelek hmelja v letu 2025.



Slika 41: Primerjava mesečnih temperatur in višine padavin v vegetaciji (od aprila do septembra) 2025. Primerjava je narejena s 30. letnim povprečjem (1981–2010) na postaji Medlog pri Celju (vir podatkov: ARSO) z referenčno postajo Spodje Savinjske doline (Latkova vas).



Slika 42: Primerjava povprečnih dekadnih mesečnih temperatur in višine padavin vegetaciji (od aprila do septembra) v letu 2025 s 30. letnim povprečjem (1981 - 2010) postaje Medlog pri Celju (vir podatkov: ARSO) z referenčno postajo Spodje Savinjske doline (Latkova vas)

Kazalnik:

- obdelani podatki za padavine in temperature v obdobju vegetacije.

4 PROGNOZA NAMAKANJA, GNOJENJA, TEHNOLOŠKE ZRELOSTI IN NAPOVED PRIDELKA

4.1 Prognoza namakanja hmelja z rolomati

April–junij

V tem obdobju smo izdali dve ključni napovedi namakanja. Prva napoved (izdana v začetku junija) je bila odziv na hitro sušenje tal zaradi vročega in vetrovnega vremena. Meritve so pokazale, da se je vsebnost vode v zgornjem sloju tal okoli 5. junija približala kritični točki, kar je bilo posebej problematično za prvoletne nasade in hmeljišča na lažjih tleh. Druga napoved je sledila 20. junija zaradi napovedanega vročinskega vala. Ker so meritve v Savinjski dolini dosegle kritično točko, smo priporočili namakanje vseh nasadov, s posebnim poudarkom na Koroški regiji, kjer so vladale izjemne sušne razmere.

Julij–september

V drugem delu sezone sta bili izdani še dve napovedi (skupno četrta in peta v sezoni). Četrta napoved je bila izdana 15. avgusta zaradi ekstremne vročine; hmeljarje smo opozorili, da napovedane vročinske nevihte ne bodo zadostovale za izboljšanje vodne bilance. Peta napoved je sledila 27. avgusta, ko so meritve ponovno pokazale bližino kritične točke. Namakanje je bilo v tem obdobju ključno za vse sorte, še posebej pa za pozne sorte hmelja, ki so bile v fazi intenzivnega razvoja. Pri vseh napovedih smo uporabnike kapljičnih sistemov spodbujali k rednemu in intenzivnemu namakanju, da bi preprečili popolno izsušitev talnega profila.

Povzetek

V letu 2025 smo kontinuirano spremljali vlažnost tal in na podlagi meritev izdali štiri napovedi namakanja. Svetovanje je bilo usmerjeno v preprečevanje sušnega stresa v kritičnih obdobjih (junij in avgust), s posebnim poudarkom na občutljivih prvoletnih nasadih in poznih sortah. Poleg digitalnih objav smo strokovno podporo hmeljarjem nudili tudi z neposrednimi predavanji na terenu, s čimer smo zagotovili učinkovito rabo namakalnih sistemov v času sušnih obdobji.

Kazalniki:

- 4 izdane napovedi namakanja, objavljene na spletni strani IHPS
- 2 izdani napovedi namakanja, vključeni v Hmeljarske informacije,
- 4 izvedena predavanja o namakanju na tehnoloških in hmeljarskih sestankih (IHPS, Braslovče, Gomilsko, Hmezad EXIM),
- 1 objavljen članek v reviji Hmeljar: Alenka Ferlež Rus in dr. Boštjan Naglič: Vremenske razmere v letu 2025 in potrebe po namakanju hmelja, Hmeljar 87 (1-12/2025), strani 39-40.

4.2 Prognoza gnojenja

V prvem tromesečju smo objavili 1 prispevek v Hmeljarskih informacijah:

- Gnojenje hmelja spomladi (B. Čeh) (objava v [Hmeljarske informacije 2025](#), letnik 42, stran 3)

in imeli 1 predavanje na temo spomladanskega gnojenja v hmeljiščih in reducirane pridelave hmelja na tehnološkem sestanku s hmeljarji (14. marec 2025).

V drugem tromesečju smo objavili 4 prispevke v Hmeljarskih informacijah, 1 prispevek smo objavili med strokovnimi prispevki na spletni strani IHPS in imeli smo 3 predavanja na temo gnojenja v hmeljiščih na tehnološkem sestanku s hmeljarji (21. maj 2025, 4. junij 2025 in 24. junij 2025).

- **Navodila za vzorčenje tal za analizo Nmin in pravilno rokovanje z vzorcem** (objava v [Hmeljarske informacije 5 2025 - št 3 št. 2](#)),
- **Prvo dognojevanje hmelja** (objava 29. aprila 2025 v [Hmeljarske informacije 2025 št. 2](#)),
- **Dognojevanje hmelja z dušikom po smernicah ekološke pridelave** (objava 29. aprila 2025 v [Hmeljarske informacije 2025 št. 2](#)),
- **Kako preveriti, ali je kompost iz hmeljevine že primeren za raztros na kmetijske površine?** (objava 10. aprila 2025 v [Hmeljarske informacije 2025 št. 2](#)),
- **Ravnanje v za hmelj stresnih razmerah** (objava na spletni strani IHPS pod strokovnimi prispevki),
- **Drugo dognojevanje hmelja z dušikom** (objava 6. junij 2025 v [Hmeljarske informacije 2025 - št 6](#)),
- **Hitri talni test** (objava konec junija v [Hmeljarske informacije 2025 - št 6](#), stran 3-4),
- **Tretje dognojevanje hmelja z dušikom** (objava konec junija v [Hmeljarske informacije 2025 - št 6](#), strani 4-5),
- **Povečevanje vsebnosti organske snovi v tleh s podsevki** (objava konec junija v [Hmeljarske informacije 2025 - št 6](#), strani 5-6).

V tretjem tromesečju smo objavili 6 prispevkov v Hmeljarskih informacijah, imeli smo 1 predavanje na temo gnojenja v hmeljiščih na tehnološkem sestanku s hmeljarji (9. julij 2025).

- **Tretje dognojevanje hmelja z dušikom – izvedba po dolgem vročinskem valu** (B. Čeh in M. Oset Luskar); objava v [Hmeljarske informacije 2025 - št 9](#)
- **Povečevanje vsebnosti organske snovi v tleh s podsevki** (B. Čeh); objava v [Hmeljarske informacije 2025 - št 9](#)
- **Ravnanje po toči** (B. Čeh, M. Oset Luskar); objava v [Hmeljarske informacije 2025 - št 9](#)
- **Pokritost tal in jesenska opravila glede gnojenja** (B. Čeh); objava v [Hmeljarske informacije 2025 - št 15](#)
- **Vzorčenje za osnovno analizo tal** (B. Čeh); objava v [Hmeljarske informacije 2025 - št 15](#)
- **Priporočilo za kompostiranje hmeljevine v oktobru** (A. Karničnik Klančnik in B. Čeh); objava v [Hmeljarske informacije 2025 - št 15](#)

V zadnjem tromesečju smo napisali in poslali v objavo v **revijo Hmeljar** prispevek:

- **Hitra ocena primernosti komposta iz hmeljevine za uporabo** (Ana Karničnik Klančnik in dr. Barbara Čeh), objavljeno december 2025. revija Hmeljar, letnik 87, stran 64.

V **reviji Hmeljarski bilten** pa smo objavili prispevek:

- **Vpliv tehnoloških postopkov na uspešnost kompostiranja hmeljevine**. Avtorici: Barbara Čeh in Ana Karničnik Klančnik. Hmeljarski bilten / Hop Bulletin 32 (2025), strani 15-25: [PDF](#).

Kazalniki:

- 15 objav v Hmeljarskih informacijah,
- 5 predavanj na tehnološkem sestanku s hmeljarji (14. marec 2025, 21. maj 2025, 4. junij 2025, 24. junij 2025, 9. julij 2025),
- 1 objava na spletni strani IHPS,
- 1 članek v reviji Hmeljar,
- 1 članek v reviji Hmeljarski bilten.

4.3 Prognoza tehnološke zrelosti

Parametre tehnološke zrelosti hmelja (vsebnost vlage v storžkih, masa suhih storžkov in vsebnost alfa-kislin) smo tudi letos spremljali na več pedološko in krajevno različnih lokacijah, ki smo jih določili v sodelovanju s KGZS, KGZ Celje, ki sodeluje pri vzorčenju. Vzorčenje in napoved tehnološke zrelosti smo izvajali za sorte hmelja, ki zavzemajo več kot 30 ha površin: **Savinjski golding, Aurora, Celeia, Bobek, Styrian gold in Styrian Wolf**, in sicer v časovnem intervalu od 3 do 4 dni. Rezultate smo objavljali sproti na spletni strani IHPS pod AKTUALNO, in jih ažurirali ob torkih in petkih po 15 uri, razen v primeru dežja, ko smo vzorčenje predstavili na prvi dan brez padavin.

Pri vseh objavah smo ob poudarili, da naj podatki spremljanja tehnoloških parametrov na več lokacijah služijo orientacijsko. Za začetek obiranja na posameznih lokacijah se naj hmeljarji odločajo individualno. Pred odločitvijo predlagamo, da prinesejo vzorec storžkov iz določenega hmeljišča v analizo na IHPS vsaj na vsebnost vlage, priporočljivo tudi na vsebnost alfa-kislin. Treba pa je paziti tudi na izteke karenc!

Večkrat smo navedli tudi navodilo za vzorčenje storžkov v hmeljiščih za analizo na vsebnost vlage in alfa-kislin:

- Na vzorcih naj bo navedeno: ime lastnika vzorca, e – naslov, sorta, datum vzorčenja in lokacija vzorčenja.
- Za vzorec na analizo vsebnosti vlage se storžki nabirajo v oštevilčene sušilne posode iz aluminija, s pokrovom (okrog 5–10 g svežih storžkov), ki si jih izposodite na inštitutu. V primeru dežja ali rose se vzorec ne vzame. Če vzorce takoj po nabiranju ne prinesete v analizo, jih je potrebno hraniti v zaprti škatlici v hladilniku največ do naslednjega dne.
- Vzorec za analizo na vsebnost alfa-kislin: zadostuje 1,5–2 litra nabranih storžkov (povprečen vzorec storžkov vsaj tridesetih rastlin v nasadu iz zgornje in srednje tretjine rastlin), pri sortah z večjo nasipno gostoto (večji storžki) pa mora biti ta količina nekoliko večja. V primeru dežja ali rose se vzorci lahko nabirajo.

Podali smo podatek, da vzorce sprejemamo na Oddelku za agrokemijo, upravna stavba IHPS, prvo nadstropje vsak dan do 13. ure.

S prvim vzorčenjem smo začeli pri sorti **Savinjski golding**, in sicer 7. avgusta. Rastline v večini nasadov te sorte niso dosegle normalnega habitusa za to sorto, se pravi vretenasto valjastega, habitus je ostal večinoma smreka ali ozek valj, v kolikor so rastline dosegle višino opore, predvsem na težkih slabo odcednih tleh. Glede na rezultate meritev in napovedane vremenske razmere (vročinski val - temperature nad 30°C, ki so bile napovedane še vsaj do četrta 21. avgusta 2025) ter stanja na terenu smo napovedali, da bodo razmere v Savinjski dolini in na Ptujju rezultirale v prehodu te sorte v tehnološko zrelost (TZ) okrog 15. avgusta 2025. Glede na vzorčeno lokacijo je bila v prehodu v TZ masa 100 suhih storžkov med 9,7 g do 10,8 g, vsebnost alfa-kislin pa 2,8–3,8 % v storžkih z 11% vlago. Na Koroškem je ta sorta prešla v tehnološko zrelost okrog 21. avgusta. Vsebnost alfa-kislin je se je ustalila pri 4,6 % v storžkih z 11 % vlago.

Sorta **Styrian gold** je prešla v tehnološko zrelost okrog 24. avgusta. Storžki so bili zaprti, imeli so prijeten vonj, se odbijali, šumeli, vretenca so ostajala cela. Vlaga v storžkih je bila 76,9%, masa 100 suhih storžkov je 10 g, vsebnost alfa-kislin je 3,2 v storžkih z 11% vlago. Rastline te sorte so sicer na lažjih, dobro odcednih tleh razvile značilen valjast habitus z dobro V slabše odcednih rastiščih pa je rast ostala ožja ali v smrekasti obliki.

Tudi sorta **Aurora** je prešla v tehnološko zrelost v Savinjski dolini, pa tudi na drugih lokacijah dosti ni zaostajala, okrog 24. avgusta. Storžki so bili zeleni, zaprti, lepo dišali, šumeli, se odbijali, vretenca so ostajala cela. Vlaga v storžkih je bila v Savinjski dolini 78,0 % do 79,3 %, vsebnost alfa-kislin od 8,7 % do 8,9 % v storžkih z 11% vlago, masa 100 suhih storžkov med 8,3 g do 10,7 g. Na Koroškem – okolica Slovenj Gradca, je bila vlaga 78,2 %, masa 100 suhih storžkov 11,2 g, vsebnost alfa-kislin 11,3 % v storžkih z 11 % vlago. Na Koroškem – Radlje, pa je bila vlaga 77,1 %, masa 100 suhih storžkov 10,1 g, vsebnost alfa-kislin 11,0 % v storžkih z 11 % vlago. Rastline te

sorte so v mladih nasadih letošnji sezoni pokazale močno bujnost in hitro rast v višino. Na večini lokacij je habitus dosegel tipično gosto, valjasto obliko. Na težjih tleh pa so bile rastline bolj razredčene, z manj stranskimi poganjki, kar je povzročilo nekoliko ožji, manj kompakten habitus.

Storžki sorte **Bobek** v Savinjski dolini so prešli v tehnološko zrelost okrog 28. avgusta. Bili so zeleni, zaprti, se odbijali, malo jih je bilo še medlih, vretenca niso več razcepila, storžki so dišali in šumeli. Vlaga v storžkih je bila 77,6 %, vsebnost alfa-kislin 6,1 % v storžkih z 11 % vlago, masa 100 suhih storžkov 8,7 g. Rastline te sorte so podobno kot pri sorti Aurora v mladih nasadih na dobrih tleh razvile bujen valjast habitus, medtem, ko so na sadi na slabših tleh razvili le ozek, ali celo smrekast habitus.

Sorta **Celeia** je prešla v Savinjski dolini in na ptujskem v tehnološko zrelost okrog 1. septembra. Storžki so imeli vse lastnosti zrelega hmelja - so se odbijali, šumeli, vretenca se niso več razcepila, imeli so prijetno hmeljno aromo. Vlaga v storžkih je bila sicer še nekoliko nad 80 %, masa 100 suhih storžkov od 6,9 g do 10,5 g, vsebnost alfa-kislin od 3,4 % do 3,9 % v storžkih z 11% vlago. Okrog 5. septembra je ta sorta prešla v tehnološko zrelost tudi na Koroškem. Vlaga v storžkih je bila sicer tudi še nad 80 %, vsebnost alfa-kislin in masa 100 storžkov pa sta se ustalili. Masa 100 suhih storžkov je bila 8,8–10,5 g, vsebnost alfa-kislin pa 5,7 % v storžkih z 11 % vlago. Rastline te sorte so se v sezoni 2025 razvile srednje bujno. Habitus je bil pogosto nekoliko bolj ozek, a še vedno enakomeren. Na težjih, manj zračnih tleh je rast ostala nižja in manj skladna, z izrazito variabilnostjo med posameznimi rastlinami.

Sorta **Styrian Wolf** je prešla v tehnološko zrelost okrog 5. septembra. Storžki so bili zeleni, zaprti, se odbijali, vretenca se niso več razcepila, imeli so prijetno aromo in so šumeli. Vlaga v storžkih je bila 72,4 %, vsebnost alfa-kislin 15,6 % v storžkih z 11% vlago, masa 100 suhih storžkov se je ustalila na 10,0 g. Sorta je tudi letos pokazala izrazito vitalnost in robusten habitus ob predpostavki, da je bila spomladanska okužba s hmeljevo peronosporo na katero je ta sorta dovezeta uspešno in pravi čas obvladovana. Na dobro odcednih tleh je bil habitus tipično košat in vretenasto valjast, z obilico stranskih poganjkov. Na težjih rastiščih pa je bil habitus nekoliko bolj ozek, a še vedno bujen v primerjavi z drugimi sortami.

Objave v **Hmeljarskih informacijah**:

- 5. avgust 2025, Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti hmelja (M. Oset Luskar, dr. B. Čeh), objavljeno v [Hmeljarske informacije 2025 - št 9](#)
- Hmelj moramo obrati v času tehnološke zrelosti (B. Čeh, M. Oset Luskar), objavljeno v [Hmeljarske informacije 2025 - št 12 - Tematske](#)
- Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 in rezultati vzorčenja 11. avgusta (M. Oset Luskar in dr. B. Čeh), objavljeno v [Hmeljarske informacije 2025 - št 9](#)
- Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – rezultati vzorčenja 26. avgusta (M. Oset Luskar in B. Čeh), objavljeno v [Hmeljarske informacije 2025 - št 14](#)

Objave na **spletni strani IHPS** v dneh:

- [Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – prvi rezultati vzorčenja predvideno 8. avgusta - Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije](#)
- [Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – rezultati vzorčenja 7. avgusta - Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije](#)
- [Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – rezultati vzorčenja 11. avgusta - Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije](#)
- [Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – rezultati vzorčenja 13. avgusta - Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije](#)
- [Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – rezultati vzorčenja 18. avgusta - Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije](#)
- [Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – rezultati vzorčenja 21. avgusta - Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije](#)
- [Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – rezultati vzorčenja 25. avgusta - Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije](#)

Tehnologije pridelave in predelave hmelja. Poročilo za leto 2025.

- [Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – rezultati vzorčenja 28. avgusta - Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije](#)
- [Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – rezultati vzorčenja 1. septembra - Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije](#)
- [Spremljanje parametrov tehnološke zrelosti v letu 2025 – rezultati vzorčenja 4. septembra - Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije](#)

Objave na FB strani IHPS:

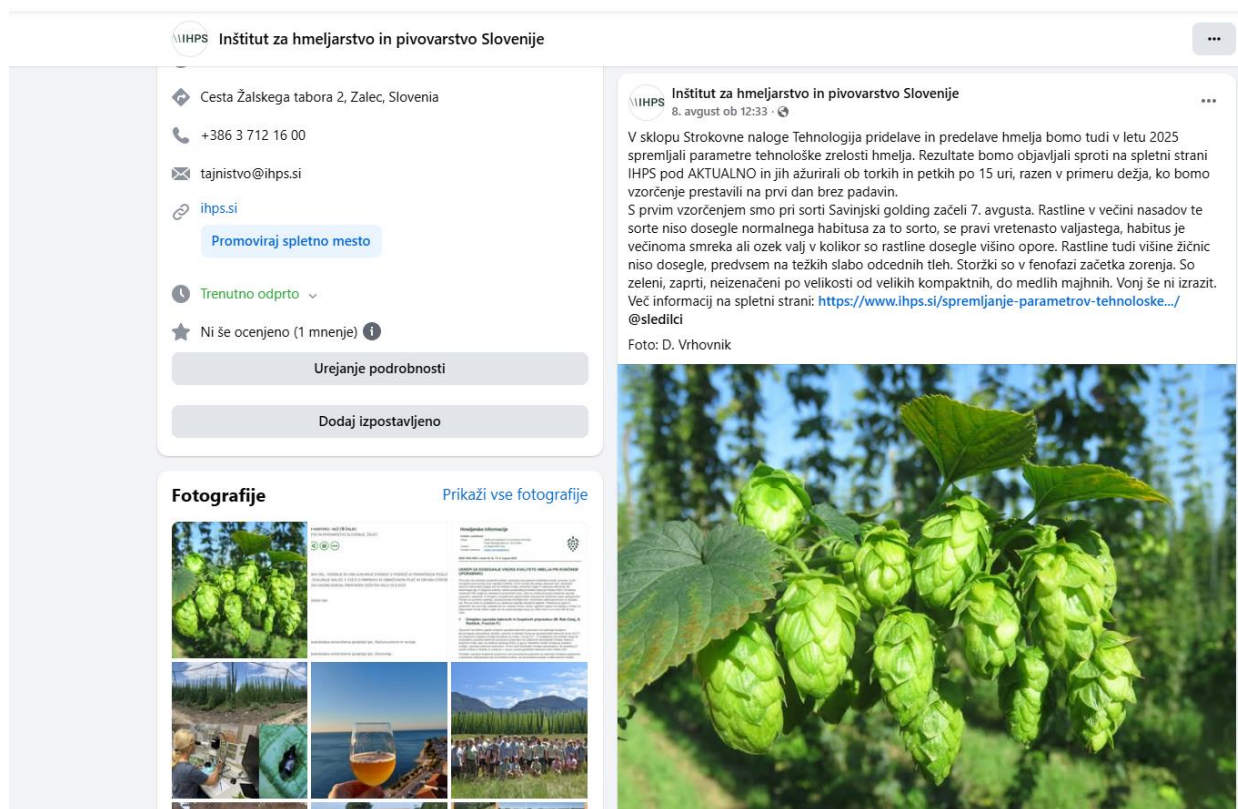
- 13. avgust

Objava v Kmečkem glasu:

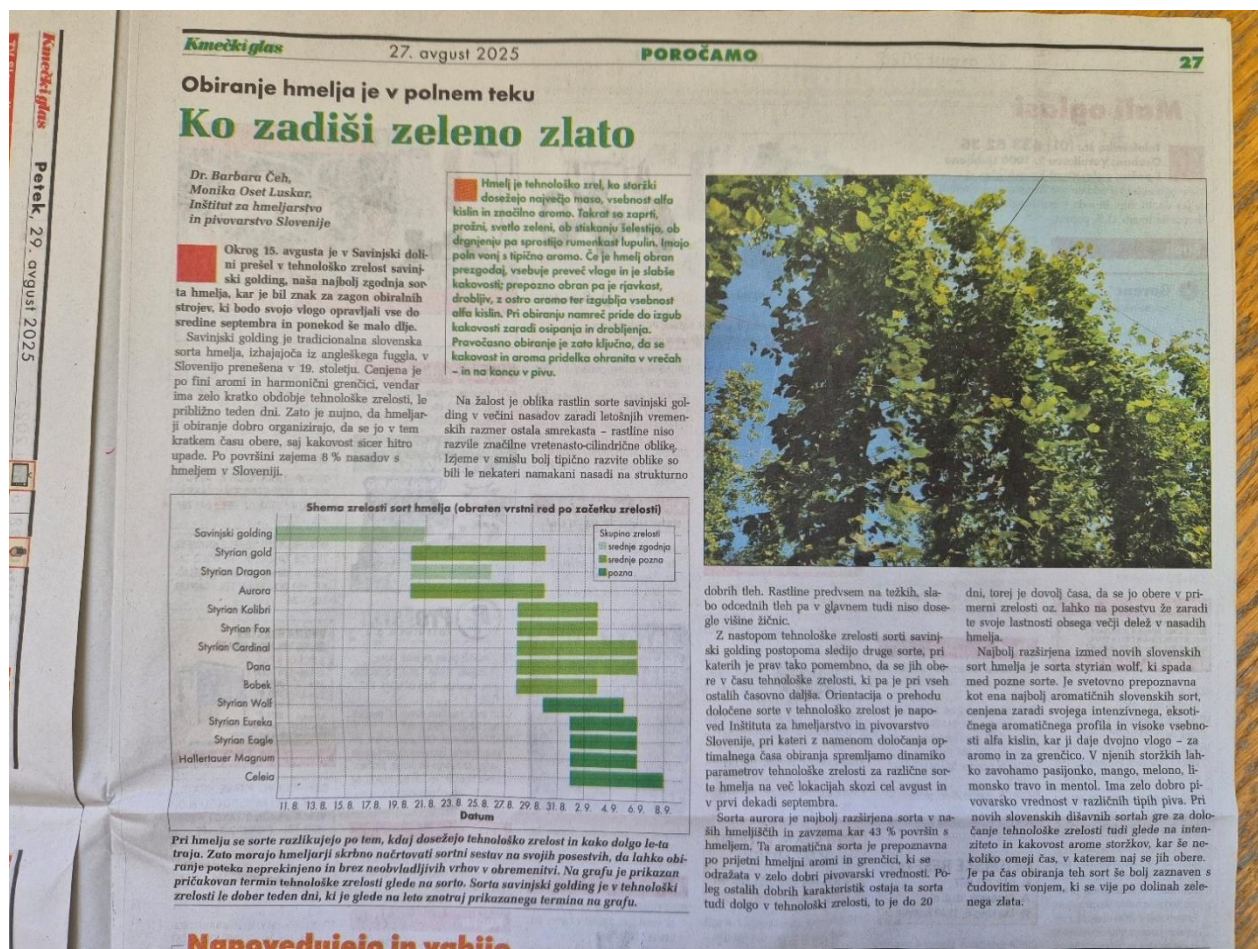
- številka 35, 27. avgusta 2025, stran 27: **Obiranje hmelja je v polnem teku – Ko zadiši zeleno zlato**, avtorici: Barbara Čeh in Monika Oset Luskar.

V reviji Hmeljar smo objavili prispevek, v katerem smo povzeli vse rezultate te sezone.

- **Dozorevanje hmelja v letu 2025**, avtorice: Monika Oset Luskar, Darja Zupanc in dr. Barbara Čeh, revija Hmeljar, letnik 87, strani 24-43.



Slika 43: Objava na FB strani IHPS 13. avgusta 2025



Slika 44: Objava o tehnološki zrelosti hmelja v Kmečkem glasu 27. avgusta 2025

Analize:

- 80 analiz na vsebnost vlage,
- 80 analiz na vsebnost alfa-kislin z vlago.

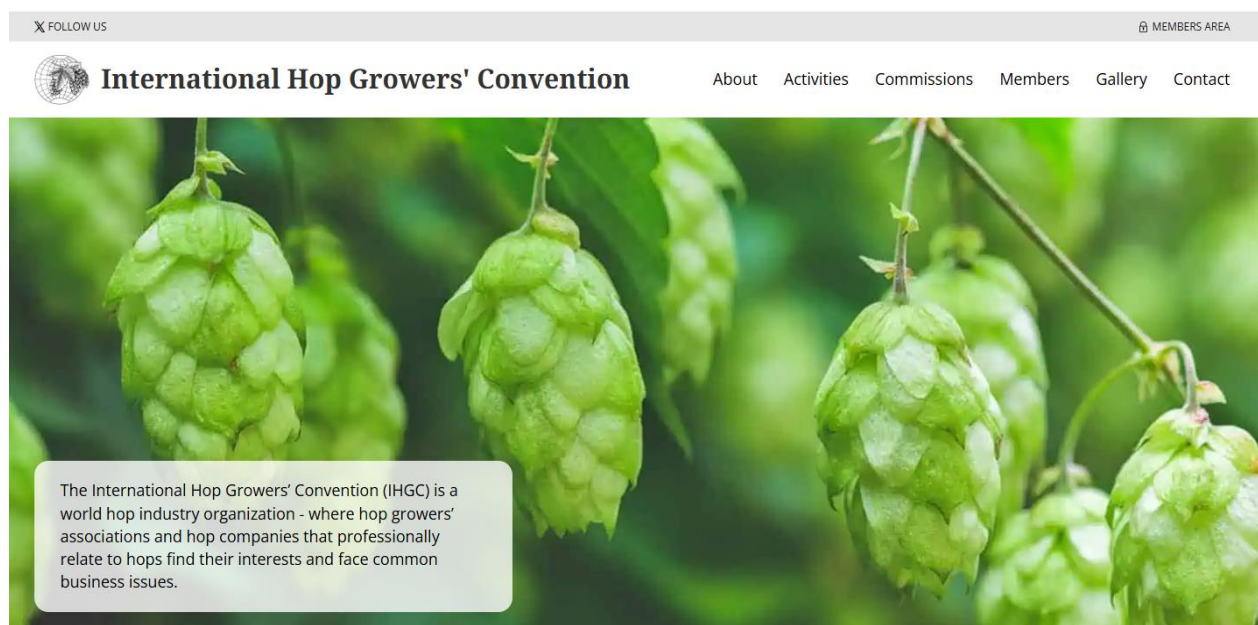
Kazalniki:

- izdana napoved o tehnološki zrelosti za vse sorte hmelja, ki obsegajo več kot 30 ha,
- 4 objave v Hmeljarskih informacijah,
- 10 objav na spletni strani IHPS pod Aktualno,
- 1 predavanje o tehnološki zrelosti in prvih rezultatih na tehnološkem sestanku s hmeljarji 13. avgusta 2025,
- 1 objava na FB strani IHPS,
- 1 objava v Kmečkem glasu,
- 1 objava v reviji Hmeljar.

5 OCENA MEDNARODNE KONKURENČNOSTI HMELJARSTVA IN EKONOMIKE HMELJARSKIH KMETIJ

5.1 Analiza svetovnih tržnih razmer v hmeljarstvu

Razprave o statistikah in komentarji trendov na svetovnih trgih s hmeljem so bili tudi v letu 2025 rdeča nit na vseh treh sejah Ekonomske komisije Svetovne hmeljarske organizacije IHGC. Sredi maja v Freisingu na Bavarskem, konec julija v belgijskem središču hmeljarstva – v mestu Poperinge, 24. novembra pa v okviru dogovorjenega video sestanka. V nadaljevanju predstavljamo in tolmačimo običajne tabelarično-slikovno ilustrirane statistike ponudbe hmelja v svetu. [Tržno poročilo](#) in [Zbir statistik o hmelju](#) držav članic IHGC sta na voljo na spletu organizacije www.ihgc.org.



Slika 45: Spletna stran IHGC (www.ihgc.org) – vir informacij o svetovnih trgih s hmeljem

5.1.1 Ocena povpraševanja po hmelju v letu 2025

Od letine 2019 dalje, so hmeljarji po vsem svetu vsakokrat (razen v letu 2022) pridelali več hmelja (dobrih 1.000 t grenčic, oz. alfa-kislin), kot ga je potrebovala pivovarska industrija. Prizadevanja držav izvoznic hmelja, da bi prilagodile površine hmeljišč dejanskim potrebam pivovarske industrije, pa pričnejo po letini 2021. Pretežno ameriški in nemški hmeljarji so od takrat že zmanjšali obseg hmeljišč za približno 10.000 ha (-18 %). Če bi ostala prodaja piva in s tem povpraševanje po hmelju v tem obdobju stabilna, bi bilo tržno ravnovesje že doseženo. Statistike pa nam kažejo, da je mednarodna pivovarska industrija v eni največjih kriz zadnjih desetletij. Zmanjševanje proizvodnje piva, trend k manj hmeljenim pivom, pa tudi uporaba novih tehnologij v pivovarski industriji in učinkovitejših izdelkov iz hmelja znatno zmanjšujejo potrebe po hmelju. Povpraševanje po grenčicah se je od leta 2021 zmanjšalo za približno 12 %. Še več, napovedi za pivovarsko leto 2025 kažejo na upad prodaje piva za približno 3 %, kar bo povzročilo zmanjšanje povpraševanja po količinah grenčic za približno 3,6 %.

Zmanjšano povpraševanje po prostih količinah produktov iz hmelja se je nadaljevalo tudi v letu 2025. Cene na dnevnih trgih s hmeljem so v državah izvoznicah padle pod raven modelnih stroškov pridelave. Podobno so se tudi povprečne vrednosti pogodbenih cen znižale na najnižjo raven v zadnjem desetletju. Za večino aromatičnih sort je bila raven dnevnih cen spet precej pod povprečnimi proizvodnimi stroški pridelovalcev hmelja. Za visoko-grenčične sorte so - sorazmerno z višino pridelka - hmeljarji dosegali cene na prostih trgih večinoma prav tako tik pod proizvodnimi stroški. Pidelava z doseganjem nižjih cen, kot so stroški pridelave, pa je nedonosna in prinaša izgubo.

5.1.2 Ocena ponudbe hmelja v letu 2025

Po novembrski oceni Ekonomske komisije IHGC beležimo v letu 2025 ponovno zmanjševanje svetovnih površin s hmeljem za 2.601 ha (-5 %) na 52.921 ha. V petih letih imamo že okoli 9.000 hektarjev (-15 %) manj hmeljišč od rekordnega leta 2021 (61.772 ha), pri čemer so po mnenju trgovcev s hmeljem potrebna še nadaljnja krčenja svetovnih površin hmeljišč. Poleg ZDA, kjer so ponovno zmanjšali površine hmeljišč – v letu 2025 za 1.005 ha (-6 %) na 17.123 ha, krčijo že drugo leto hmeljišča tudi v Nemčiji. V letu 2024 sicer le za 1,6 %, v 2025 pa že za 6,5 % oz. za 1.327 ha (18.962 ha). V Nemčiji je 44 hmeljarskih posestev tudi prenehalo s pridelavo. Najbolj so krčili sorte Hallertauer Tradition (-444 ha), Perle (-518 ha), Hallertau Magnum (-293 ha) in prvič Herkules (-69 ha). Opazno povečanje beleži le sorta Titan, posajena na dodatnih 238 ha.

V **Nemčiji** so prve uradne ocene letnika 2025 z vseh nemških pridelovalnih območij napovedovale podpovprečni pridelek. A so ugodne vremenske razmere kasneje botrovale nadpovprečni letini. Na 18.962 hektarih so pridelali 43.141 ton hmelja in ocenili pridelek na 5.238 ton grenčic. Kljub zmanjšanim površinam, so hmeljarji ohranili raven pridelka alfa-kislin. Tudi hmeljarji v **ZDA** so lahko letos zadovoljni s količino pridelka hmelja in grenčic (17.123 ha / 37.098 t / 4.460 t). Skupaj z nemškimi hmeljarji ponujajo pivovarjam kar štiri petine svetovnega pridelka. V **Češki** je bil pridelek hmelja in grenčic oz. alfa-kislin v letu 2025 nekoliko nadpovprečen (4.812 ha / 6.995 t / 290 t), medtem ko sta **Poljska** (1.581 ha / 2.770 t / 269 t) in **Slovenija** (1.603 ha / 2.345 t / 135 t) dosegli nekoliko podpovprečne rezultate pridelave. Skupna pridelava hmelja v Evropski uniji znaša v letu 2025 približno 58.050 ton hmelja (-5 % v primerjavi z letom 2024), oz. približno 5.800 ton grenčic (-2,5 % v primerjavi z letom 2024). Končni rezultati letnika hmelja 2025 še niso povsem dokončni, velja pa jesenska ocena za države članice IHGC, da beležijo na skupni površini hmeljišč 52.921 ha, pridelek hmelja 108.319 t hmelja (-4 %), oz. 11.854 t grenčic (-3 %).

5.1.3 Napoved tržnih razmer za leto 2026

Povzetek zabeleženih statistik in razprava na novembrski video-seji izpostavljata ponovno zelo jasno opozorilo (!) o še trajajoči zasičenosti trga s hmeljem in s tem nujni previdnosti pri načrtovanju pridelave. Pričakujemo lahko, da se bodo površine hmeljišč tudi v letu 2026 zmanjšale, v upanju uravnave tržnega ravnovesja in zmanjšanja v sedmih letih nakopičenih zalog hmelja. Zaostrene tržne razmere pri prodaji hmelja se tako nadaljujejo tudi v letu 2026, s čimer bo pridelava prostih količin hmelja letnika 2026 spet nedonosna.

V takšnih letih velja ponovno poudariti potrebo po še boljši organiziranosti hmeljarjev, ciljni promociji hmeljarstva na sejnih v tujini, poznavanju panožnih razmer v tujini, spremljanju trendov in signalov na tujih trgih, skrbi za razvoj tehnologije, za prilagoditev sortne strukture, za doseganje tržnih standardov kakovosti in pa jasnejši sliki ocene ekonomske pridelave na kmetijah. Ta ocena vključuje predvsem poznavanje stroškov pridelave (material, storitve delo, energija) in možnosti izboljšave organizacije dela, s tem pa pocenitve pridelave na hmeljarskih kmetijah v Sloveniji. O ekonomiki hmeljarskih kmetij bomo že peto leto zapored tudi v letu 2026 razpravljali na dveh zimskih delavnicah v okviru panožnega krožka v hmeljarstvu PKH. Povzetek z lanskoletne delavnice PKH je na voljo v [spletnem arhivu](#) Hmeljarskih informacij.



International Hop Growers' Convention

IHGC - Economic Commission Summary Reports

Video-Call - November 24, 2025

Country	Hop Acreage 2024 (Hectares, Ha)				Hop Production 2024 (in MT = 1,000 kg)				Hop Acreage 2025 (Hectares, Ha) estimations				Hop Production 2025 (in MT = 1,000 kg) estimations				Alpha acid Prod. MT
	Aroma	Alpha	Hop area ¹	New	Total	Aroma	Alpha	Total	Aroma	Alpha	Hop area ¹	New	Total	Aroma	Alpha	Total	
Argentina*	131	47	178	0	178	263	97	360	31					280	100	380	33
Australia*	649	109	758	0	758	1 343	165	1 508	247					1 300	200	1 500	245
Austria	208	58	266	4	266	260	70	330	22					390	88	478	45
Belgium	125	52	177	0	177	150	116	266	24					146	100	246	21
Brazil*	25	25	50	3	53	77	103	180	16					77	103	180	16
Bulgaria*	23	19	42	0	42	33	22	56	5					34	24	58	6
Canada*	200	150	350	0	350	325	200	525	53					325	200	525	53
China*	300	2 400	2 700	0	2 700	700	5 800	6 500	470					700	5 800	6 500	470
Czech Republic	4 572	77	4 649	196	4 845	6 357	137	6 494	235					6 855	140	6 995	290
France*	566	69	635	24	725	844	116	960	54					737	117	853	47
Germany	9 498	10 026	19 524	765	20 289	18 179	28 318	46 497	5 391					15 629	27 512	43 141	5 238
Great Britain	428	108	536	0	536	588	188	776	56					514	137	651	49
Italy*	14	2	18	2	20	21	4	25	2					21	4	25	2
Japan*	39	39	78	0	78	60	100	160	15					60	100	160	15
New Zealand*	1 000	400	1 400	0	1 400	1 400	630	2 030	204					1 400	630	2 030	204
Poland	713	812	1 525	45	1 571	1 175	1 778	2 953	289					1 050	1 720	2 770	269
Romania*	73	202	275	5	280	41	167	208	18					40	160	200	14
Russia	130	45	175	130	305	280	120	400	24					320	115	435	39
Serbia*	12	0	12	0	12	24	0	24	2					24	0	24	2
Slovakia	38	0	38	0	38	44	0	44	3					38	0	38	3
Slovenia	1 554	18	1 572	72	1 644	2 200	45	2 245	125					2 300	45	2 345	135
South Africa*	87	317	404	11	404	137	545	682	87					137	545	682	87
Spain	9	546	555	18	573	13	950	963	115					12	850	861	103
Ukraine*	100	50	150	0	150	100	58	158	8					100	58	158	8
USA	12 429	5 699	18 128	0	18 128	23 833	15 662	39 495	4 858					24 966	12 132	37 098	4 460
IHGC	32 923	21 270	54 195	1 275	55 522	58 447	55 391	113 839	12 354					57 455	50 880	108 319	11 854

* Since no country updates were available, figures from May 2025 were used.

* Acreage without new hop areas

* Incl. hop areas outside of the AGPH

Difference Σ 2025-2024

-9 173

-25

Difference Σ 2025-2020

-9 183

-1 553

Difference Σ 2025-2015

310

2 933

Difference Σ 2025-2010

-2 601

-253

Difference Σ 2025-2005

-14 862

84

Difference Σ 2025-2000

-14 862

11 945

Difference Σ 2025-1995

-5 520

-4 511

Difference Σ 2025-1990

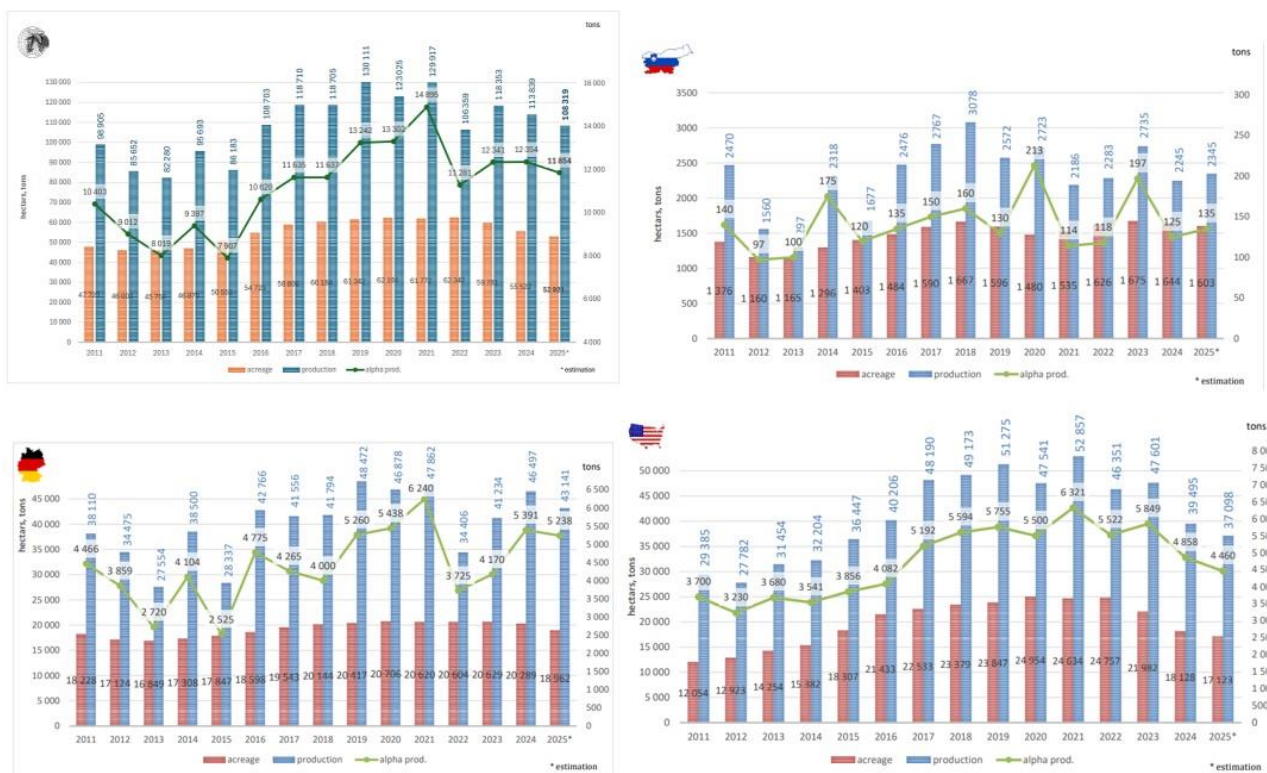
-14 706

22 136

Difference Σ 2025-1985

3 947

Slika 46: Tržne statistike pridelave hmelja po državah v letu 2024 in jesenska ocena za leto 2025



Slika 47: Površine hmeljišč (ha) in pridelava hmelja ter grenčic (t) v svetu ter v Sloveniji, ZRN in ZDA v letih 2011-2025

5.2 Modelna analiza variabilnih stroškov pridelave hmelja v Sloveniji

Ekonomičnost kmetijske pridelave pogojujejo - v ožjem smislu, oz. brez upoštevanja ukrepov/subvencij SKP - (a) višina pridelka in (b) dosežena cena na prihodkovni strani ter (c) proizvodni stroški na odhodkovni. Za kapitalno in delovno intenzivno panogo, kot je hmeljarstvo, je primernejša metoda modelne kalkulacije skupnih stroškov pridelave, kot pa metoda pokritja. Za celovitejši pregled gospodarske konkurenčnosti hmeljarskih kmetij, pa je potrebno obravnavati še njihove ostale gospodarske dejavnosti – kar pa ni predmet pričujoče strokovne naloge.

Na IHPS v Žalcu ocenjujemo modelno stroške pridelave hmelja s pomočjo (i) kalkulacije tehnološko-ekonomskega modela SIMAHOP in (ii) metode pokritja, oz. kalkulacije neposrednih (variabilnih) stroškov. V nalogi za leto 2025 vključujemo modelni izračun variabilnih stroškov pridelave hmelja. Kalkulacija v hipotetičnem primeru velja za povprečno veliko posestvo v RS 12 ha hmeljišč s pridelkom hmelja 1.800 kg/ha. Metodologija izračunov se nanaša (a) na višino povprečnega pridelka hmelja – na ravni ocenjene izvozne konkurenčnosti in (b) na povprečen obseg površin hmeljišč na hmeljarskih posestvih v Republiki Sloveniji. V kalkulaciji smo upoštevali stroške dela 65 strojnih ur (39,92 €/Sh), 65 traktorskih ur (26,88 €/Th) in 260 ur sezonskih (8,74 €/Rh). Upoštevali smo input podatke za nabor, odmerke in cene aktualnih sredstev za gnojenje in varstvo hmelja v RS. Podatki izvirajo iz standardiziranega cenika FFS v spletni aplikaciji sistema Farm Manager. Modelna tehnologija pridelave zajema obdelavo hmeljišč (podrahljanje, brananje, odgrinjanje, kultiviranje, osipavanje), obdelavo hmelja (rez, dosajevanje, napeljava vodil, čiščenje in napeljava hmelja), 5 škropljenj s FFS, 4-krat gnojenje, 2-krat namakanje ter obiranje in sušenje hmelja. Kalkulacija spremenljivih stroškov pridelave hmelja v Sloveniji 2025 je predstavljena v spodnji preglednici.

Preglednica 31: Kalkulacija spremenljivih stroškov pridelave hmelja v Sloveniji 2025

Tehnologija pridelave hmelja	Delo (€/ha)	Material (€/ha)	Skupaj (€/ha)
(1.800 kg/ha)			
gnojenje hmeljišč	242	690	932
obdelava hmeljišč	546	0	546
obdelava hmelja	1.708	261	1.999
namakanje	833	0	833
varstvo hmelja	445	1.141	1.585
obiranje, sušenje	2.842	1.381	4.224
najem, zavarovanje		682	
sprem. str. (€/ha)	6.616	4.185	10.801
sprem. str. (€/kg)			6,00

Neposredni (oz. variabilni) stroški pridelave hmelja v Sloveniji za leto 2025 so modelno ocenjeni na 10.801 EUR/ha oz. 6,00 EUR/kg pri pridelku 1.800 kg/ha. Zaradi specifičnosti pridelave hmelja in posledični zasnovi modela, so pri oceni spremenljivih stroškov ti razdeljeni na 2 skupini. Predstavljeni so v EUR/ha in v EUR/kg. V prvi skupini je zajet del spremenljivih stroškov, ki je neodvisen od višine pridelka. V drugi skupini pa je del, ki je odvisen od višine pridelka hmelja (v izračunu za leto 2025 upoštevamo 1.800 kg/ha). Nanaša se na del stroškov sušenja hmelja v znesku 0,77 EUR/kg, oz. 1.381 EUR/ha.

Osnovni namen izdelave modelnih kalkulacij je spremljanje stroškov in ekonomskega položaja pri pridelavi posameznega kmetijskega pridelka. Podatek o spremenljivih stroških na kg hmelja zajema le neposredne stroške pridelave v tekočem letu. Predstavlja izhodišče za kratkoročno odločanje o prodaji hmelja, pri čemer pa ne upošteva tudi stalnih stroškov pridelave (amortizacija, stroški investicij, kapitala, vzdrževanja, delež lastnega dela...).

Modelna kalkulacija variabilnih stroškov pridelave hmelja v RS temelji v letu 2025 na izvozno konkurenčnem pridelku 1.800 kg hmelja na ha. Variabilni stroški v znesku 6,00 EUR/kg hmelja še ne predstavljajo njegove lastne cene. Za kalkulacijo modelne lastne cene je potrebno še upoštevati delež fiksnih stroškov, ki pa je pogojen s stopnjo mehanizacije in investicijske dinamike kmetij. Pri modelnih fiksnih stroških na ravni npr. 1.000 EUR/ha, znašajo celotni modelni stroški pridelave hmelja 6,56 EUR/kg, pri upoštevanju fiksnih stroškov na ravni 3.000 EUR/ha (za investicijsko naravnane kmetije) pa 7,67 EUR/kg.

Za natančnejše spremljanje ekonomike pridelave hmelja na ravni kmetij – pa predlagamo (ob širitvi vsebin in dodatnem financiranju) še permanentno vključitev analize spremenljivih stroškov 10 do 12 hmeljarskih kmetij v okviru Panožnega krožka v hmeljarstvu (PKH), ki je bil zasnovan v letu 2021 v okviru projekta EIP Farm Manager in dopolnjen v projektu EIP EKOHMELJ. Analizirani variabilni stroški pridelave hmelja (sicer nadpovprečno gospodarsko konkurenčnih) kmetij - prostovoljnih članic PKH za leta od 2021 do 2024 potrjujejo realnost modelne ocene.

5.3 Strokovna podpora MKGP pri poročanju Evropski komisiji o tržnih razmerah v hmeljarstvu

V nadaljevanju sledi periodični prikaz statistik o hmelju v Sloveniji - po navodilih poročanja MKGP v enotnem obrazcu za potrebe Evropske komisije. Poudarek te tržne informacije je na oceni razmerja deleža predprodaje hmelja in količin hmelja prodanega po dnevni cenah, oz. na prostih

trgih, (ii) obsega površin pridelave hmelja, (iii) doseženi povprečni prodajni ceni za prodan hmelja in (iv) številu hmeljarskih KMG.

HOPS: Contracts concluded in advance and a harvest statement

Harvest: 2023

Member State: SLOVENIA

	Bitter hops	Aromatic hops	Total
1. QUANTITY OF HOPS COVERED BY CONTRACTS CONCLUDED IN ADVANCE FOR THE HARVEST CONCERNED (tonnes)	30	2.022	2.052
2. DELIVERIES OF HOPS:			
2.1. Under contracts concluded in advance - (75%)			
2.1.1. Quantity delivered (tonnes)	30	2.022	2.052
2.1.2. Average price (EUR/kg)			7,0
2.2. Under other contracts (spot market)			
2.2.1. Quantity delivered (tonnes)	0	683	683
2.2.2. Average price (EUR/kg)			
2.3. Total quantity delivered (tonnes)	30	2.537	2.567
3. QUANTITY OF HOPS REMAINING UNSOLD (tonnes)	0	168	168
4. ALPHA ACID:			
4.1. Alpha-acid production (tonnes)			197
4.2. Average alpha-acid content (%)			7,2
5. AREA DOWN TO HOPS (hectares):			
5.1. Total area harvested	19	1.656	1.675
5.2. Total area newly planted (year of harvest)	0	148	148
6. NUMBER OF FARMERS' GROWING HOPS			120
7. QUANTITY OF HOPS COVERED BY CONTRACTS CONCLUDED IN ADVANCE FOR THE NEXT HARVEST (tonnes)			75%

Notice: Data and estimations for the Slovenian hop industry in 2023 have been elaborated in July 2024 by the Slovenian Institute of Hop Research and Brewing ([M. Pavlovič](#), [www.ihrs.si](#)) and the national members of the International Hop Growers' Convention ([www.ihgc.org](#)).

Slika 48: Prikaz statistik pridelave hmelja v letu 2023 za potrebe poročanja Evropski komisiji

HOPS: Contracts concluded in advance and a harvest statement

Harvest: 2024

Member State: SLOVENIA

	Bitter hops	Aromatic hops	Total
1. QUANTITY OF HOPS COVERED BY CONTRACTS CONCLUDED IN ADVANCE FOR THE HARVEST CONCERNED (tonnes)	32	1.652	1.684
2. DELIVERIES OF HOPS:			
2.1. Under contracts concluded in advance - (75%)			
2.1.1. Quantity delivered (tonnes)	32	1.652	1.684
2.1.2. Average price (EUR/kg)			7,0
2.2. Under other contracts (spot market)			
2.2.1. Quantity delivered (tonnes)	0	561	561
2.2.2. Average price (EUR/kg)			
2.3. Total quantity delivered (tonnes)	32	2.213	2.245
3. QUANTITY OF HOPS REMAINING UNSOLD (tonnes)	0	50	50
4. ALPHA ACID:			
4.1. Alpha-acid production (tonnes)			125
4.2. Average alpha-acid content (%)			5,6
5. AREA DOWN TO HOPS (hectares):			
5.1. Total area harvested	18	1.626	1.644
5.2. Total area newly planted (year of harvest)	0	72	72
6. NUMBER OF FARMERS' GROWING HOPS			120
7. QUANTITY OF HOPS COVERED BY CONTRACTS CONCLUDED IN ADVANCE FOR THE NEXT HARVEST (tonnes)			75%

Notice: Data and estimations for the Slovenian hop industry in 2024 have been elaborated in August 2025 by the Slovenian Institute of Hop Research and Brewing ([M. Pavlovič](#), [www.ihrs.si](#)) and the national members of the International Hop Growers' Convention ([www.ihgc.org](#)). Statistics for unsold hops are a rough estimate.

Slika 49: Prikaz statistik pridelave hmelja v letu 2024 za potrebe poročanja Evropski komisiji

Kazalniki:

- prikazi statistik ponudbe hmelja v ključnih državah izvoznicah hmelja (IHGC, DE, US, SI) 2011-2025,
- tabelaričen prikaz elementov ponudbe hmelja v državah IHGC v letih 2024 in 2025,
- preglednici tržnih statistik o pridelavi in prodaji hmelja po metodologiji in za potrebe Evropske komisije,
- kalkulacija modelnih neposrednih stroškov pridelave hmelja v Sloveniji za leto 2025 (€/ha, €/kg),
- objava v Hmeljarskih informacijah 42(2025)14, s. 2-4,
- objava v reviji Hmeljar 87(2025), s. 48-51.

6 PRIPRAVA IN IZDAJA INFORMACIJ TER NAVODIL ZA HMELJARJE

V letu 2025 smo izdali 15 števil Hmeljarskih informacij (HI), ki smo jih poslali vsem registriranim pridelovalcem hmelja in sicer večina po e-pošti, nekaj prejemnikov (7 hmeljarjev) prejema HI še s klasično pošto. HI št. 12 je bila tematska, z informacijami za doseganje kvalitete slovenskega hmelja do končnega kupca (ustrezna navodila za rokovanje s hmeljem v času spravila, sušenja hmelja. Vse vsebine glede varstva hmelja so objavljene tudi na portalu UVHVVR pod Prognostična obvestila, ki jih hmeljarji, ki so na njih naročeni prejmejo na e-mail ali GSM sporočilo.

Vse izdane HI so dostopne tudi na spletni strani IHPS (https://www.ihps.si/obvestila_category/hmeljarske-informacije/).

Kazalnik:

- izdanih 15 števil Hmeljarskih informacij (Hmeljarske informacije št. 1-15),
- izdanih 15 obvestil preko e-pošte,
- izdanih 13 obvestil na UVH-APL portal UVHVVR.

7 SODELOVANJE NA OZIROMA ORGANIZACIJA POSVETOV IN STROKOVNIH SREČANJ

7.1 Seminar o hmeljarstvu

62. seminar o hmeljarstvu je potekal 6. in 7. februarja 2025 v Portorožu. Otvorili so ga hmeljarski starešina Vinko Štorman in princesa Anja Kupec Oset, direktor IHPS Bojan Cizej, predsednik Kmetijsko gozdarske zbornice Slovenije dr. Jože Podgoršek in takratna generalna direktorica Direktorata za kmetijstvo MKGP Maša Žagar. V dvodnevnem dogodku se je odvila vrsta zanimivih vsebin, po kosilu pa smo izvedli tudi degustacijo piva, varjenega na IHPS.

Prvi dan smo se seznanili z aktualnimi novostmi na področju Skupne kmetijske politike 2023-2027 s poudarkom na hmeljarstvu, zakonodajnimi spremembami na področju FFS, novimi slovenskimi sortami hmelja ter kakovostjo sadilnega materiala hmelja. V popoldanskem delu je sledila sekcija o aktualnih tržnih razmerah in trendih v pridelavi ter prodaji hmelja, kar hmeljarjem omogoča boljše razumevanje izzivov in priložnosti v panogi. Drugi dan seminarja je bil poudarek na tehnologij pridelave hmelja ter novostih, ki jih prinaša leto 2025. Kljub sproščujočemu večeru prejšnjega dne se je predavalnica napolnila do zadnjega kotička.



Slika 50: Aktualni starešina Vinko Štorman in hmeljska princesa Anja Kupec Oset na otvoritvi 62. seminarja o hmeljarstvu (fotografija levo), direktor IHPS Bojan Cizej (fotografija na sredini) in takratna generalna direktorica Direktorata za kmetijstvo na MKGP Maša Žagar (fotografija desno) pri pozdravnih nagovorih (Foto: arhiv IHPS)

Ob koncu smo podali zaključke seminarja, ki obenem predstavljajo smernice in usmeritve hmeljarske panoge v prihodnje.

Predstavnica Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (v nadaljevanju MKGP) Maša Žagar je predstavila novosti na področju Skupne kmetijske politike (v nadaljevanju SKP) s poudarkom na hmeljarstvu ter časovni plan pričakovanih razpisov v letu 2025. V razpravi so ostala nekatera odprta vprašanja in sicer:

- Problematika pridobivanja vodnih dovoljenj in soglasjih predvsem v primeru, ko zemljišče ni v lasti vlagatelja.
- Ali bo v tem programskem obdobju mogoče kandidirati na razpise zgolj samo za obnovo nasadov (sajenje s certificiranim sadilnim materialom hmelja) in da ni razpis vezan v obnovo hmeljišč skupaj z namakalnimi sistemov.
- Potrebno je pristopiti h kompleksnemu reševanju problematike suhih zadrževalnikov v Spodnji Savinjski dolini, kjer naj bodo sočasno vključeni vsi deležniki.
- Udeleženci seminarja so opozorili, da ni zadostne medsebojne komunikacije med Ministrstvom za naravne vire in prostor, MKGP ter lokalno skupnostjo in kmetovalci. V projekt suhih zadrževalnikov ni bila vključena nobena od podanih opcij mokrih zadrževalnikov. Posledično obstaja nerešeno vprašanje zagotavljanja ustreznih količin vode za namakanje. Hmeljarji želijo, da se ta problematika razreši hkrati s pripravo projektov suhih zadrževalnikov. Med drugim to pomeni, da se nedvoumno opredelijo količine in območja, kjer bi lahko zagotavljali količine

vode, bodisi s še neopredeljenih lokacij mokrih zadrževalnikov ali iz podtalnice. Hmeljarji izražajo skrb, da bi bilo ob obratovanju suhih zadrževalnikov ogroženo trajnostno kmetovanje, hkrati pa bi se soočali z negativnimi vplivi na rastline in tla.



Slika 51: Na 62. seminarju o hmeljarstvu je bilo okrog 160 udeležencev (Foto: arhiv IHPS)

Predstavniki Uprave RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (v nadaljevanju UVHVVR) dr. Jernej Drofenik je predstavil novelo Zakona o FFS. Prisotni na seminarju so podali pripombo glede administrativne omejitve uporabe FFS nepoklicnim uporabnikom, zato UVHVVR predlagajo, da ponovno preuči možnost uporabe FFS za vse, ki so že opravili usposabljanje za ravnanje s fitofarmaceutskimi sredstvi ter se jim omogoči podaljšanje že pridobljenega potrdila za poklicne uporabnike.

- Udeleženci seminarja so podali vprašanje tudi glede 9. člena predlaganega Pravilnika o uporabi fitofarmaceutskih sredstev, kjer je bilo takrat navedeno: „Poklicni uporabniki, katerih zemljišča mejijo na javne površine in strnjene bivalne površine, morajo na zahtevo predstavnika lokalne skupnosti najmanj 24 ur pred uporabo FFS obvestiti tudi lokalno skupnost. V obvestilu se navede trgovsko ime FFS, mesto, način, datum in predvidena ura ter čas tretiranja.“ Prosili so za obrazložitev, kaj pomenijo "javne površine" ter definicijo za "strnjene bivalne površine".

V nadaljevanju seminarja so bile med drugim izpostavljene še nekatere druge, za hmeljarsko panogo pomembne vsebine.

Na segmentu varstva hmelja že nekaj let opažamo veliko pomanjkanje aktivnih snovi. Z naslednjim letom bo namreč na segmentu škodljivcev velika težava, ker ne bo na voljo skoraj nobenega insekticida/akaricida. Posledično to pomeni, da je vse težje slediti smernicam integriranega varstva rastlin (v nadaljevanju IVR), ker ni mogoče zagotavljati ustrezne anti-rezistenčne strategije. Iz tega upravičeno sklepamo, da bo potrebno pri IVR vse več časa in denarnih sredstev pri raziskavah nameniti hitrejšemu uvajanju biotičnega varstva rastlin (BVR), kolikor je za posamezen organizem to sploh mogoče.

Predstavniki IHPS in trgovcev s hmeljem so predstavili razmere na trgu z jasnim signalom presežkov hmelja na svetovnem trgu hmelja. Glede na trenutne globalne tržne razmere hmelja je tudi v Sloveniji nujen razmislek glede krčenja hmeljišč, predvsem sorte Aurora (okrog 100-200 ha). Povedali smo, da se bo v testne namene v letu 2025 na nekaj hektarjih posadila nova slovenska grenčična sorta.

S ciljem reduciranja ukrepov zaradi neprodanega hmelja je možnih nekaj redukcij v pridelavi hmelja, pri čemer moramo biti pozorni, da so ukrepi v sozvočju z ukrepi SKP.

Glede na problematiko indeksa staranja hmelja (HSI) je bilo poudarjeno, da je potrebno pri spravilu hmelja paziti, da ne pospešujemo procesa oksidacije hmelja, ki negativno vpliva na ta kakovostni parameter. Potrebno je maksimalno skrajšati čas od obiranja do skladiščenja v hladilnicah, skladiščiti pod 4 °C ter zagotoviti čim hitrejšo nadaljnjo predelavo. Skladiščenje obranega hmelja v neustreznih razmerah več kot en mesec po obiranju ni ustrezno in bi ga morali zmanjšati na minimum.

Pravilno uporabljena aplikacijska tehnika nanašanja sredstev za varstvo rastlin je pomemben del varstva rastlin, saj ima velik vpliv na učinkovitost uporabljenih sredstev. Zaradi relativno slabega poznavanja novih tehnik nanašanja sredstev za varstvo rastlin (od uporabe šob za zmanjšanje zanašanja, do uporabe GNSS sistemov) bo potrebno v ta namen v hmeljarstvu nameniti več časa in denarnih sredstev. Poleg navedenih novejših tehnik pršenja hmelja pa je potrebno upoštevati tudi do sedaj raziskana in v prakso implementirana načela dobre kmetijske prakse, ki pripomorejo k zmanjšanju ne-ciljnega odnašanja škroplilne brozge.

Proučevanja boleznih hmelja kažejo, da se v zadnjih letih ponovno intenzivneje pojavlja verticilijska uvelost hmelja. Bolezen povzroča odmiranje rastlin in kontaminacijo tal, zato se pridelovalci pogosto srečujejo s ponavljajočimi se okužbami. Vse več raziskav talnih boleznih rastlin kaže, da pomemben dejavnik preprečevanja okužb temelji na koristnih mikroorganizmih na koreninah, ki predstavljajo prvo obrambno linijo rastlin in hkrati omogočajo boljši sprejem hranil iz tal. V ta namen je potrebno okrepiti raziskave, s katerimi bi dosegli obogatitev koreninske mikroflore hmelja in izsledke čim prej ovrednotiti v praksi.



62. seminar o hmeljarstvu

Portorož, 6. in 7. februar 2025; Grand hotel Bernardin

Program seminarja

Četrtek, 6. 2. 2025

9:00 – 10:00 Prihod in registracija udeležencev v Grand hotelu Bernardin
10:00 – 10:30 Otvoritev z aktualno hmeljsko princeso Anjo Kupec Oset in hmeljarskim starešino Vinkom Štormanom; pozdravni nagovori: Bojan Cizej (direktor IHPS), Maša Žagar (generalna direktorica Direktorata za kmetijstvo MKGP)

Sekcija 1: Aktualno na področju kmetijske politike in zakonodaje
Delovno predsedstvo: dr. Magda Rak Cizej, Anja Kupec Oset in Vinko Štorman

10:30 – 11:30 Maša Žagar, dr. Gašper Kosec (MKGP): Aktualne novice na področju Skupne kmetijske politike 2023-2027 s poudarkom na hmeljarstvu
11:30 – 12:30 dr. Jernej Drogenik (MKGP-UVHVVR): Zakonodajne spremembe na področju FFS
12:30 – 12:50 dr. Andreja Čerenak, dr. Iztok Jože Košir, Lucija Luskar, Monika Oset Luskar, dr. Sebastijan Radišek (IHPS): Nove slovenske sorte in kakovost sadilnega materiala hmelja
12:50 – 13:10 Razprava
13:10 – 14:30 Odmor za kosilo (restavracija hotela Histron)

Sekcija 2: Trg s hmeljem in ohranjanje konkurenčnosti hmeljarstva
Delovno predsedstvo: dr. Martin Pavlovič, dr. Andreja Čerenak in Domen Marovt

14:30 – 15:00 Mateja Čalušič (ministrica MKGP): Nagovor ministrice
15:00 – 15:20 Žan Trošt, Joško Livk (IHPS): Pridelava hmelja letnika 2024 v Sloveniji
15:20 – 15:40 dr. Iztok Jože Košir (IHPS): Vidiki kakovosti hmelja
15:40 – 16:00 Jernej Ribič (Združenje hmeljarjev Slovenije), Mihael Vitko (GIZ): Sofinanciranje organizacije Bryant Christie
16:00 – 16:20 dr. Martin Pavlovič (IHPS): Globalni trg s hmeljem

16:20 – 17:20 GIZ trgovcev hmelja (predstavniki podjetij: Hmezad Exim – Mihael Vitko, Barth-Haas – Tobias Berger, Inbarco – Andreas Waldinger): Stanje na trgu s hmeljem in obeti za prihodnje
17:20 – 18:00 Razprava
19:30 ... Slavnostna večerja ob zvokih glasbe (restavracija Arkade - Hotel Histron)

Petek, 7. 2. 2025

Sekcija 3: Tehnologija pridelave hmelja
Delovno predsedstvo: dr. Barbara Čeh, Blaž Dimec in Klemen Konečnik

9:00 – 9:20 dr. Magda Rak Cizej, Franček Poličnik, dr. Sebastijan Radišek (IHPS): Izsvi pri varstvu hmelja in novosti v letu 2025
9:20 – 9:40 Franček Poličnik (IHPS): Precizna aplikacijska tehnika v hmeljarstvu
9:40 – 10:00 dr. Sebastijan Radišek, Maja Dobrajc, Uroš Kolenc in prof. dr. Juan José Rubio Coque (IHPS, ULE): Preizkušanje novih metod preprečevanja boleznih hmelja v okviru projekta SUSTEMICROP
10:00 – 10:20 mag. Matej Knapič, Jure Ferlin, Uroš Kolenc, Maja Dobrajc in dr. Sebastijan Radišek (IHPS): Preizkus uporabe multispektralne in termo kamere za detekcijo verticilijske uvelosti in hude viroidne zakrnelosti hmelja
10:20 – 10:50 Odmor
10:50 – 11:10 dr. Barbara Čeh in Monika Oset Luskar (IHPS): Možnosti reducirane tehnologije pridelave hmelja
11:10 – 11:30 mag. Matej Knapič, Monika Oset Luskar in Blaž Dimec (IHPS in KGZS - Zavod Celje): Analiza vpliva poplave na rast hmelja v letu 2024
11:30 – 11:50 dr. Boštjan Naglič (IHPS): Namakanje – vlaganja v infrastrukturo na področju namakanja
11:50 – 12:20 Razprava
12:20 – 12:40 Bojan Cizej (IHPS): Glavni poudarki in zaključki 62. seminarja o hmeljarstvu

Programski odbor 62. seminarja o hmeljarstvu

Bojan Cizej, dr. Magda Rak Cizej, dr. Andreja Čerenak, dr. Barbara Čeh, dr. Sebastijan Radišek, dr. Martin Pavlovič, dr. Iztok Jože Košir, Primož Bukovec, Davorin Virhovnik, Janez Oset, Jernej Ribič, Domen Marovt, Irena Friškovec, Blaž Dimec, Mihael Vitko, Franc Puklavc, Klemen Konečnik

Slika 52: Program 62. seminarja o hmeljarstvu

Predstavljeni so bili prvi spodbudni rezultati možne uporabe brezpilotnih letalnikov z MS in termo kamero za bolj usmerjen nadzor hmeljišč in detekcijo CBCVd (Citrus bark cracking viroid) in hmeljeve uvelosti. Rezultati obetajo, da bomo predstavljeno tehnologijo kmalu uporabljali tudi v praksi.

Analiza vpliva poplave na rastline hmelja je pokazala, da je imela le-ta nedvoumno negativni vpliv. Najbolj je bila opazna slaba rast hmelja na tleh s težjo teksturo, vendar je bila tudi na srednje

težkih in lahkih tleh statistično značilna slabša rast hmelja na območjih, ki so bila v letu 2023 poplavljeni. Ti rezultati za pridelovalce hmelja predstavljajo dodatno skrb, da v primeru realizacije predvidenih suhih zadrževalnikov hmeljarstvo na teh območjih ne bo več rentabilno.

Na področju namakanja bodo na IHPS v prihodnjih letih intenzivna vlaganja v infrastrukturo in razvoj.

V zimskem obdobju (november do december 2025) so aktivno potekale aktivnosti glede organizacije 63. seminarja o hmeljarstvu, ki bo 4. in 5. februarja 2026 v Portorožu.

7.2 Udeležba na tehnoloških sestankih hmeljarjev

V obdobju od marca do septembra 2025 je bilo organiziranih 7 tehnoloških sestankov s hmeljarji. Sodelavci IHPS smo aktivno sodelovali z aktualnimi temami na področju tehnologije pridelave hmelja (varstvo, gnojenje, namakanje, splošno glede intervencij - operacij SKP 2023-2027, idr.).

Termini sestankov so bili:

- 1. tehnološki sestanek: 14. marec 2025, lokacija: Ojstriška vas pri Taboru,
- 2. tehnološki sestanek: 21. maj 2025, lokacija: IHPS Žalec,
- 3. tehnološki sestanek: 4. junij 2025, lokacija: Braslovče,
- 4. tehnološki sestanek: 24. junij 2025, lokacija: Gomilsko,
- 5. tehnološki sestanek: 9. julij 2025, lokacija: Latkova vas,
- 6. tehnološki sestanek: 30. julij 2025, lokacija: Čeplje pri Vranskem,
- 7. tehnološki sestanek: 13. avgust 2025, lokacija: Žalec.

Kazalniki:

- organiziran in izveden 62. seminar o hmeljarstvu,
- 160 udeležencev na Seminarju o hmeljarstvu,
- aktivna udeležba na sedmih tehnoloških sestankih hmeljarjev.