

## VKLJUČEVANJE PRIPRAVKA »MINERAL« V PRIDELAVO HMELJA CV. CELEIA

Barbara ČEH<sup>1</sup>, Martin PAVLOVIČ<sup>1</sup>, Bojan ČREMOŽNIK<sup>1</sup>

UDK / UDC 633.791:631.53.03 (045)  
izvirni znanstveni članek / original scientific article  
prispelo / received: 10.10.2008  
sprejeto / accepted: 19.12.2008

### IZVLEČEK

Mineral - po posebnem postopku obdelana mineralna voda v več različicah (zeleni, rumeni, rdeči) - je slovenski proizvod, ki vsebuje 75 mineralov. Uporablja se v mešanici s sladko vodo za zalivanje in škropljenje oziroma pršenje. V raziskavi smo želeli analizirati tehnološko-ekonomski vidik pridelave hmelja cv. Celeia z vključevanjem tega pripravka. S poskusom v letu 2008 nismo definirali obetajoče kombinacije vključevanja Minerala v konvencionalno pridelavo hmelja. V nadaljevanju raziskave bo potrebno zmanjšati odmerke mineralnega dušika ali pa spremeniti način aplikacije in odmerke Minerala. Ekološka pridelava hmelja s tem pripravkom pa se je v letu 2008 nakazala kot obetajoča, saj smo brez uporabe mineralnih gnojil in fitofarmacevtskih sredstev pridelali okrog 1200 kg/ha hmelja cv. Celeia.

**Ključne besede:** gnojenje, hmelj, ekološka pridelava, Mineral, pridelek, alfa kisline

## INTRODUCTION OF THE PRODUCT "MINERAL" IN A PRODUCTION OF HOPS CV. CELEIA

### ABSTRACT

Mineral is a Slovenian product which contains 75 minerals. It is by a special procedure treated mineral water, used in a mixture with fresh water for watering and spraying plants. The aim of presented research was to study product introduction aspects of a hop production farm management with the cv. Celeia. A successful combination of Mineral use in conventional production of hops cv. Celeia has not been defined yet in a view of yield and its quality. In future when including Mineral in a production, mineral nitrogen rate should be lowered or a different way of application and rate of Mineral should be implemented. At the same time an ecological production of hops cv. Celeia by Mineral was indicated as promising in 2008 in a view of yield and its quality. Even if no mineral fertilizers and plant protection products were used, the yield of hop cones was around 1200 kg/ha.

**Keywords:** fertilisation, hops, organic production, Mineral, yield, alpha acids

---

<sup>1</sup> Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec

## 1 UVOD

Mineral je slovenski proizvod, ki vsebuje 75 mineralov. To je po posebnem postopku obdelana mineralna voda, ki je na voljo tudi v različici Mineral 'rumeni'. Z njegovo uporabo naj bi rastline postale manj dovzetne na bolezni in škodljivce. Uporablja se v mešanici s sladko vodo (1:100), s katero se meša navidezno. Minerali, ki se po posebni obdelavi slane vode oddvojijo od molekul prosto plavajo v mešanici, v kateri se ustvari veliko energije in ima večjo pretočnost energije, kot jo ima sladka voda [2]. Vrednost pH mešanice je zaradi vezave molekul na molekule sladke vode 5. Če zalivamo rastline z Mineralom, naj bi bilo potrebno manj zalivanja. Minerali v tleh namreč vežejo vodo, tako da ta počasneje odteka iz tal. S tem rastline lažje prenašajo krajša obdobja brez padavin in zaradi dostopne oblike mineralov intenzivneje rastejo. Rastline lahko z Mineralom tudi škropimo oz. pršimo, kar naj bi pomenilo prehrano rastlin, obenem pa povečalo naravno odpornost rastlin na bolezni in škodljivce. Ker je to v bistvu voda, pripravek ni škodljiv za žive organizme, ne draži oči in kože, pri uporabi ni potrebno nositi zaščitnih rokavic, obleke,... Zalivanje in pršenje z Mineralom poteka po različnih načrtih za različne rastline.

V predstavljeni raziskavi smo želeli zasledovati in analizirati tehnološko-ekonomske učinke pridelave hmelja cv. Celeia z vključevanjem tega pripravka v konvencionalno in ekološko pridelavo hmelja.

## 2 MATERIAL IN METODE DELA

Poljski poskus smo leta 2007 postavili na poskusnem posestvu Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) - v hmeljišču, posajenem s cv. Celeia. V prispevku navajamo rezultate drugega leta poskusa (2008), s tem da so iste parcele enako obravnavane (z manjšimi izboljšavami) kot leto prej. Poskus je postavljen kot bločni poskus s petimi obravnavanji v treh ponovitvah, velikost osnovne parcele je 200 m<sup>2</sup>, tako da je površina pod poskusom 2880 m<sup>2</sup>. Tla poskusnega polja so pretirano založena s fosforjem in ustrezno založena s kalijem, vsebnost organske snovi je 2,4%, pH vrednost je 5,7. V poskusu so bila naslednja obravnavanja:

- A. Kontrola – konvencionalno gnojenje s P, K (glede na analizo tal) in N (50 kg/ha + 70 kg/ha + 50 kg/ha N), brez foliarnega gnojenja, škropljenje s fitofarmacevtskimi sredstvi (FFS) po škropilnem programu;
- B. Zalivanje s 320 l/ha Minerala v zadnji dekadi oktobra, brez gnojenja s P, K in N, zalivanje s 50 l/ha Minerala konec maja, škropljenje s FFS + istočasno škropljenje z Mineralom 'rumeni';
- C. Zalivanje s 320 l/ha Minerala v zadnji dekadi oktobra, brez gnojenja s P, K in N, zalivanje s 50 l/ha Minerala v zadnji dekadi maja, zalivanje s 25 l/ha Minerala v zadnji dekadi junija, brez škropljenja s FFS, škropljenje z Mineralom 'rumeni' vsakih 14 dni – prvič takoj po navijanju (8-krat v sezoni), brez uporabe FFS;
- D. Zalivanje s 320 l/ha Minerala jeseni, brez gnojenja s P in K, gnojenje z N konvencionalno, zalivanje s 50 l/ha Minerala konec maja, škropljenje s FFS + istočasno škropljenje z Mineralom 'rumeni';

- E. Zalivanje s 320 l/ha Minerala v zadnji dekadi oktobra, brez gnojenja s P, K in N, zalivanje s 50 l/ha Minerala konec maja, škropljenje z Mineralom 'rumeni' vsakih 14 dni – prvič takoj po navijanju (8-krat v sezoni), brez uporabe FFS.

Ostala agrotehnika je bila enaka za celoten poskus in izvajana v skladu z dobro kmetijsko prakso [4]. Škropljenje po škropilnem programu je v sezoni 2008 potekalo 4-krat. V času tehnološke zrelosti (12. septembra) smo zunanje vrste hmelja odstranili. S tem sta za vrednotenje ostali samo sredinski dve. Izmerili smo površino parcele ter prešteli število rastlin in število vodil na posamezno parcelo. Pridelek smo obirali in stehtali posebej za vsako parcelo, vzeli smo vzorce storžkov za analizo vsebnosti vlage in alfa kislin [1]. Rezultate smo obdelali s pomočjo računalniških programov Excel in Statgraphics, za zaznavanje razlik med obravnavanji smo uporabili Duncanov test ( $p < 0,1$ ). Ekonomski vidik vključitve novega proizvoda v pridelavo hmelja smo ovrednotili s pomočjo modela SIMAHOP 3.1 [5].

### 3 REZULTATI Z DISKUSIJO

#### 3.1 Pridelek, vsebnost alfa-kislin in pridelek alfa-kislin

Pridelek storžkov je bil značilno večji pri obravnavanjih, kjer smo dognojevali z dušikom (A in D) kot pri ostalih obravnavanjih (preglednica 1). Vsebnost alfa kislin v storžkih je bila največja v storžkih obravnavanj C in E, ki smo jih pridelovali po smernicah ekološke pridelave, sledilo je obravnavanje B. Najmanjša vsebnost alfa kislin je bila torej pri obravnavanjih, kjer smo dognojevali z dušikom (A in D) in ki so dosegla večji pridelek. V pridelku alfa kislin med obravnavanji ni bilo dovolj velikih razlik, da bi jih lahko statistično potrdili, oziroma so bile prevelike razlike med bloki.

Glede na to, da med obravnavanjema A in D ni dokazljivih razlik v pridelku in vsebnosti alfa kislin, s tega stališča ni smiselno, da smo v konvencionalno proizvodnjo hmelja cv. Celeia vključili tak način aplikacije in odmerke Minerala, kot so navedeni pri obravnavanju D. Poskus bomo morali nadaljevati v smeri zmanjšanja odmerkov Minerala ali zmanjšanja odmerkov mineralnega dušika, če vključujemo Mineral.

S primerjavo obravnavanj B in D ugotovimo, da če je v pridelavo vključen Mineral in škropimo s sredstvi za varstvo rastlin, potem običajen odmerek mineralnega dušika v primerjavi, če ne gnojimo z dušikom, pomeni značilno povečanje pridelka, vendar pa pride do razredčitvenega efekta – zaradi tega se značilno zmanjša vsebnost alfa kislin v storžkih. Če želimo pridelati ustrezen pridelek hmelja, se v konvencionalni pridelavi v razmerah, kot so značilne za tla na poskusnem posestvu in vremenske razmere v letu 2008, kljub uporabi Minerala ne moremo izogniti dognojevanju z dušikom, preveriti pa bo potrebno, ali je potreben tako velik odmerek tega hranila, kot je pri konvencionalni pridelavi hmelja brez Minerala.

Ekološka pridelava hmelja cv. Celeia (brez uporabe mineralnih gnojil in fitofarmacevtskih sredstev) z Mineralom se je pokazala kot obetajoča, saj je pridelek pri obravnavanjih C in E okrog 1200 kg/ha. Večja vsebnost alfa kislin v storžkih v primerjavi z ostalimi obravnavanji je v končni fazi pokrila razliko v pridelku, saj med obravnavanji ni bilo značilnih razlik v pridelku alfa kislin.

Preglednica 1: Pridelek hmelja, vsebnost alfa kislin v storžkih in pridelek alfa kislin v poljskem poskusu z Mineralom na inštitutu v Žalcu v letu 2008 glede na obravnavanje (A-E)

Table: 1: Hop yield, alpha-acid content in hop cones and alpha acid production in a field trial with the Mineral product on the institute in Žalec in 2008 related to various procedures (A-E)

| Obravnavanja | Pridelek<br>(kg/ha SS*) | Pridelek na<br>rastlino (kg<br>SS) | Vsebnost alfa<br>kislin (% v<br>SS) | Pridelek alfa<br>kislin<br>(kg/ha) | Pridelek alfa<br>kislin<br>(kg/rastlino) |
|--------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|
| A            | 1432 a**                | 0,52 b                             | 3,5 a                               | 50 a                               | 0,019 a                                  |
| B            | 1295 a                  | 0,41 a                             | 4,1 b                               | 53 a                               | 0,017 a                                  |
| C            | 1177 a                  | 0,42 a                             | 4,6 c                               | 54 a                               | 0,020 a                                  |
| D            | 1440 a                  | 0,52 b                             | 3,5 a                               | 50 a                               | 0,018 a                                  |
| E            | 1227 a                  | 0,40 a                             | 4,4 bc                              | 54 a                               | 0,018 a                                  |

\* suha snov

\*\* Različna črka v stolpcu pomeni, da med obravnavanjema ni statistično značilne razlike (Duncanov test,  $p < 0,1$ ).

### 3.2 Ekonomski vidik pridelave

Primerjalna osnova stroškovnim analizam pri poljskih poskusih s komercialnimi proizvodi - v tem primeru pri gnojenju oz. dognojevanju hmelja s proizvodom Mineral - so različna tehnološka obravnavanja (A-D) v kontekstu panožnih ekonomskih razmer. V preglednici 2 so kot izhodišče za primerjalno analizo vključeni spremenljivi stroški pridelave hmelja po posameznih modelnih skupinah.

Podatki stroškov dela in materiala za posamezne obravnave so prikazani v preglednici 3. Za primerjavo z izkušnjami iz prakse so podatki poskusa prikazani za velikost parcel hmelja 1 ha. Ker pa je približno dve tretjini hmeljarskih posestev v Sloveniji v obsegu do 5 ha so prikazani še izračuni stroškov posameznih obravnav za površino 5 ha.

Uporabljeni podatki urnih postavk stroškov dela pridelave hmelja so povzeti iz Kataloga stroškov kmetijske in gozdarske mehanizacije 2008 [3] in posodobljenih podatkih modela SIMAHOP 3.1 [5]. Kalkulacijska vrednost modelnih strojnih, traktorskih in ročnih ur znaša za strojne ure 22,87 EUR/Sh, za traktorske ure 19,71 EUR/Th in za ročne ure 5,75 EUR/Rh. Za dolgoročno rentabilnost pridelave hmelja naj bi glede na globalne tržne razmere hmeljarji v RS v konvencionalni pridelavi v povprečju dosegali vsaj pridelek 1.600 kg/ha.

Pri analizi rezultatov poskusa s produktom Mineral smo v 2008 izhajali iz predpostavke, da intenzivnost in način gnojenja v omejenem obsegu pomembno vplivata na višino pridelka hmelja ter stroške pridelave. V primeru gnojenja hmelja znašajo parcialni modelni stroški dela 177 EUR/ha, stroški materiala 361 EUR/ha, skupni modelni stroški pri gnojenju hmeljišč pa 538 EUR/ha. Relativni delež modelnih stroškov gnojenja hmelja pa predstavlja 5,84% celotnih stroškov pridelave.

Za preglednejšo stroškovno analizo so bila v poljskem poskusu definirana obravnavanja (A-D) še dodatno razčlenjena na posamezne postopke (a-h) (razpredelnica 4). Tako pridobljeni parcialni izračuni pa so nam služili za oceno stroškov analiziranih obravnavanj v poskusu (A-D).

Ocenjen pridelek hmelja na parcelah z različnimi oblikami gnojenja (B-D) hmelja je znašal med 1.177 in 1.440 kg/ha. Tako je bil le v obravnavi D ocenjen pridelek hmelja višji od pridelka na

kontrolni obravnavi A s konvencionalnim gnojenjem in varstvom rastlin po modelu SIMAHOP – a še to le za 0,6%. Pri ostalih obravnavanjih (B, C, E) je bil ocenjen pridelek hmelja nižji od kontrole.

Preglednica 2: Modelni stroški pridelave hmelja v RS po modelnih skupinah v 2008 za pridelek 1.400 kg/ha  
Table 2: Model costs calculation in a Slovenian hop production 2008 - based on a yield level of 1.400 kg/ha

| <b>SIMAHOP 3.1</b>                   |       | <b>STROŠKI</b> |              |
|--------------------------------------|-------|----------------|--------------|
|                                      | delo  | material       | skupaj       |
| OPRAVILA:                            | EUR   | EUR            | EUR          |
| gnojenje hmeljišč                    | 177   | 361            | 538          |
| obdelava hmeljišč                    | 400   | 261            | 661          |
| obdelava hmelja                      | 1.637 |                | 1.637        |
| namakanje                            | 469   |                | 469          |
| varstvo hmelja                       | 307   | 504            | 811          |
| obiranje in sušenje<br>(1.400 kg/ha) | 1.924 | 805            | 2.729        |
| sprem. str./ha                       | 4.915 | 1.930          | <b>6.845</b> |
| skupni str./ha                       |       |                | <b>9.214</b> |
| skupni str./kg                       |       |                | <b>6,58</b>  |

Preglednica 3: Stroški materiala in dela pri pridelavi hmelja s pripravkom Mineral za posamezna obravnavanja (A-E) na podlagi definiranih postopkov (a-h)

Table 3: Material and labor costs of a hop experiment with the Mineral based on defined procedures (a-h) in various treatments (A-E)

| O | postopki  | material<br>EUR/ha | delo<br>EUR/ha | skupaj<br>EUR/ha | skupaj<br>EUR/5ha |
|---|-----------|--------------------|----------------|------------------|-------------------|
| A | a,b       | 865                | 484            | 1.349            | 6.745             |
| B | b,d,f,h   | 1.325              | 366            | 1.691            | 8.453             |
| C | d,e,f,g   | 1.003              | 703            | 1.705            | 8.527             |
| D | b,c,d,f,h | 1.606              | 543            | 2.149            | 10.743            |
| E | d,e,f     | 957                | 673            | 1.630            | 8.148             |

Preglednica 4: Stroški materiala in dela za postopke (a-h) v pridelavi hmelja s pripravkom Mineral

Table 4: Material and labor costs of procedures (a-h) in a hop production with the product Mineral

| postopki | opis postopka                   | obravnavanja | material<br>EUR/ha | delo<br>EUR/ha | skupaj<br>EUR/ha | skupaj<br>EUR/5ha |
|----------|---------------------------------|--------------|--------------------|----------------|------------------|-------------------|
| a        | NKP modelno gnojenje            | A            | 361                | 177            | 538              | 2.690             |
| b        | modelno varstvo rastlin         | A,B,D        | 504                | 307            | 811              | 4.055             |
| c        | gnojenje hmelja brez P,K,       | D            | 281                | 177            | 458              | 2.290             |
| d        | aplikacija Minerala Z 320 l/ha  | B,C,D,E      | 592                | 30             | 622              | 3.108             |
| e        | aplikacija Minerala R 8x        | C,E          | 272                | 614            | 886              | 4.430             |
| f        | aplikacija Minerala Z 50 l/ha   | B,C,D,E      | 93                 | 30             | 122              | 610               |
| g        | aplikacija Minerala Z 25 l/ha   | C            | 46                 | 30             | 76               | 379               |
| h        | aplikacija Minerala R 4x - vez. | B,D          | 136                | 0              | 136              | 680               |

#### 4 ZAKLJUČEK

Glede na to, da se z vključevanjem zalivanja in pršenja z Mineralom v klasično pridelavo pridelek in njegova kakovost nista izboljšala, lahko zaključimo, da tak način vključevanja priprava, kot smo ga testirali v letu 2008 (obravnavanje D), ni smiseln. V prihodnje bo potrebno raziskati, ali večjo učinkovitost Minerala lahko dosežemo s spremembo načina aplikacije in odmerka za zalivanje in pršenje, ali z zmanjšano količino dodanega mineralnega dušika. Pridelek in njegova kakovost sta se pri 'ekoloških' obravnavanjih (okrog 1200 kg/ha) v letu 2008 pogojno nakazala kot obetajoča.

V prispevku je na primeru gnojenja hmelja prikazan tudi metodološki pristop parcialnega mikro-ekonomskega vrednotenja pridelave hmelja, ki je povsem smiseln v primeru iskanja alternativnih možnosti racionalizacije kmetijske pridelave. Za pridelovalce hmelja so pri kratkoročnih podjetniških odločitvah namreč najpomembnejši trije podatki: hektarski pridelek alfa kislin, cena hmelja oz. cena kg alfa kislin in pa spremenljivi stroški pridelave. Pri vsakokratni analizi alternativnih tehnoloških postopkov je tako potrebno omenjene ekonomske kazalce obravnavati celovito - ob upoštevanju trendov globalnega tržnega povpraševanja. Odločitev za alternativo pridelavo pa je tudi racionalnejša, v kolikor je podkrepljena z rezultati večletnih, ponavljajočih se poskusov.

Vsekakor je smiselno poskus nadaljevati tudi še v prihodnjih letih, kar nam bo omogočilo pridobiti tudi zanesljivejšo informacijo o vplivu ekološkega načina pridelave hmelja z uporabo Minerala na pridelek in na kondicijo nasada, saj so bile vremenske razmere v letu 2008 neugodne za razvoj škodljivcev. Pri povečevanju povpraševanja po hmeljskih proizvodih iz ekološke pridelave, pa bo vzporedno tudi smiselna podrobnejša CBA ekonomska analiza ekološke pridelave hmelja.

#### 5 LITERATURA

1. Analytica EBC / European Brewery Convention.- Nuernberg, EBC Analysis Committee – Nuernberg, Carl, Hans, Getränke – Fachverl. Grundwerk: Section 7, 1998.
2. Anon., Tehnološki podatki o proizvodni Mineral.- 2007.
3. Dolenšek, M., Katalog stroškov kmetijske in gozdarske mehanizacije 2008.- Zveza združenj za medsosedsko pomoč strojnih krožkov Slovenije, [www.s-k.si/datoteke/Katalog\\_stroškov\\_2008\\_stisnjen.pdf](http://www.s-k.si/datoteke/Katalog_stroškov_2008_stisnjen.pdf) (20.10.2008).
4. Majer, D., Čerenak, A. (ur.). Priročnik za hmeljarje.- Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Žalec, 2002, 248 s.
5. Pavlovič, M., Aplikacija simulacijskega modela SIMAHOP 3.1 za primerjalne stroškovne analize v kmetijstvu.- Hmeljarski bilten, 13(2006), s. 21-31.