

# ECOLOGICAL STRAWBERRY GROWING

## Ekologické pestovanie jahôd

Ján MATUŠKOVIČ

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA, NITRA

### Súhrn, kľúčové slová

Naše pokusy boli zamerané na sledovanie spolupôsobenia špecifickej výživy a závlahy v ekologicko-pestovateľskej technológii jahôd. Sledovali sme hygienickú čistotu plodov jahôd odrôd 'Senga Sengana' a 'Lidka'. Išlo konkrétne o korekciu obsahov  $\text{NO}_3^-$ , Cd, Hg a Pb, pôsobením špecifickej výživy Titavinom a kvapkovým závlahovým systémom TOP-DRIP. Potvrdil sa vplyv rôznych dávok špecifickej výživy a závlahy na znižovanie obsahov týchto škodlivých látok. Rozdiely sú medzi variantami bez a so špecifickou výživou v spolupôsobení bez a so závlahou. Rozdiely sú v ročníkoch. Zaujímavé sú samotné zbery, pri ktorých sme zistili, že v troch zberoch v ročníku prvý zber kumuluje stredne, druhý silne a tretí zber najmenej škodlivých látok.

Jahody, odrôdy, ekológia pestovania.

### Summary, keywords

Our experiments were aimed to observing of combined influence of specific nutrition and irrigation in ecological-growing technology of strawberries. We observed hygienic cleanliness of strawberries fruits of varieties 'Senga Sengana' and 'Lidka'. We concentrated on correction of content of  $\text{NO}_3^-$ , Cd, Hg, Pb by influencing as specific nutrition of Titavin and using the drop irrigation system TOP-DRIP. It was confirm influence of different rations of specific nutrition and irrigation on reduce of content of these noxious matters. Differences are between variants without and with specific nutrition combining with and without irrigation. Differences are also in successive years. Harvests are very interesting, because we determined, that from three harvests per year, the first one cumulated medium, the second one strong and the third harvest least of noxious matters.

Strawberries, cultivars, ecological growing

### Introduction - Úvod

Pri hodnotení cudzorodých látok v potravinách sa stretávame s mnohými komplikáciami. Ovplyvňuje to hlavne tá skutočnosť, že cudzorodé látky konzumuje človek v malých dávkach počas celého života. Preto sa rozpracovávajú toxikologické, epidemiologické a ekologické štúdie, ktorých cieľom je znížiť riziko poškodenia ľudského organizmu na minimum.

### Methods - Metódy

Pokusy zamerané na sledovanie spolupôsobenia Titavinu a závlahy v ekologicko-pestovateľskej technológii jahôd sú realizované od roku 1990 a prebiehajú aj v súčasnom období. Okrem ukazovateľov nutričnej hodnoty (obsah cukrov, vitamínu C, kyseliny citrónovej) boli sledované aj ukazovatele hygienickej čistoty (obsah ťažkých kovov Cd, Hg, Pb a nitrátov).

Pokusné parcelky boli založené metódou delených dielcov umiestnené na otvorenej rovine s nadmorskou výškou 130 m, na íľovitej pôde po čiernom úhore. Ako biologický materiál boli testované odrôdy 'Senga Sengana' a 'Lidka', vysadené v sponě 0,5 x 0,3 m.

V posledných rokoch 1995 až 1998 bolo zvolených 9 variantov s kombináciami závlahy a špecifickou výživou. Varianty so špecifickou výživou – kontrolný variant, ošetrený Titavinom dvakrát po 1 ml.m<sup>-2</sup> (na začiatku kvitnutia a 14 dní po prvom ošetrení) a ošetrený štyrikrát po 1 ml.m<sup>-2</sup> (na začiatku kvitnutia a po 7,14 a 21 dňoch).

Použitá bola špecifická kvapalná hnojivo Titavin, ktoré obsahuje vo forme stabilného rozpustného komplexu účinnú látku Titán v množstve 4,5 g.l<sup>-1</sup>, ako amónium titanylsulfát chelatizovaný kyselinou vínnou, železo - 5 g.l<sup>-1</sup> a NH<sub>4</sub> - 3 g.l<sup>-1</sup>.

Závlaha bola aplikovaná závlahovým systémom TOP-DRIP, na základe monitorovania vlhkostného stavu pôdy pomocou irrometrov na sacie tlaky pôdy 50 a 30 kPa s nezavlažovanou kontrolou. Obsah nitrátov sa stanovil potenciometricky pomocou ISE a obsah ťažkých kovov polarograficky, počítačovým ECO-TRIBO polarografom.

### Results - discussion - Výsledky - diskusia

V prvom období výskumu (1991 – 1995) sa potvrdil vplyv rôznych dávok špecifickej výživy a závlahy na znižovanie obsahu nitrátov v plodoch jahôd o 12,6 % až 21,7 % oproti kontrole, čo korešponduje aj s dosiahnutými výsledkami Pecho - Cagaňová (1989) a Matuškovič (1995).

V ďalšom výskumnom období (roky 1996 a 1997), na inom stanovišti, sme získali zaujímavé výsledky na obsah nitrátov. Povolený obsah nitrátov v dojcenskej výžive (15 mg.kg<sup>-1</sup>) nebol pri odrôde 'Senga Sengana' prekročený, až na jednu výnimku v prvom zbere (bez špecifickej výživy 22,4 mg.kg<sup>-1</sup>). Rozdiely sú medzi variantami bez a so špecifickou výživou v spolupôsobení bez závlahy a so závlahou.

Bez vplyvu špecifickej výživy sú obsahy nitrátov vyššie o 3,7 až 4,2 mg.kg<sup>-1</sup>). Rozdiely sú aj v rokoch. Vyššie obsahy sme zistili v roku 1996 (od 4,6 do 13,2 mg.kg<sup>-1</sup>), nižšie v roku 1997 (od 4,1 do 7,1 mg.kg<sup>-1</sup>). Zaujímavé sú samotné zbery. Zistili sme, že z troch zberov v ročníku, prvý zber kumuluje stredne, druhý silne a tretí zber najmenej nitrátov.

Pri odrôde 'Lidka' je rozdiel medzi povolenou normou a skutočným obsahom nitrátov ešte markatnejší a predstavuje hodnoty od 1,5 do 6,0 mg.kg<sup>-1</sup>.

Obsah nitrátov nielen v jahodách významne ovplyvňujú hnojivá ktoré obsahujú aj Titán (Matuškovič-Miko, 1998), ale aj v iných záhradníckych rastlinách (

rajčiaky, šalát, kaleráb) čo prezentujú PAIS-FEHER-FARKAS (1979).

Pri hodnotení kadmia v prvom sledovanom období získané hodnoty neprekročili povolenú hodnotu 0,030 mg.kg<sup>-1</sup> pre umyté ovocie, len v jednom prípade a to pri kontrole v druhom zbere (0,036 mg.kg<sup>-1</sup>). V rokoch 1996 a 1997 na inom stanovišti zaznamenávame celoplošne zvýšený obsah kadmia oproti norme na kontrolnom variante o 0,033 mg.kg<sup>-1</sup>, čo predstavuje dvojnásobok povoleného obsahu. Vplyvom špecifickej výživy a závlahy však tento negatívny jav čiastočne korigujeme na 0,050 mg.kg<sup>-1</sup>, čo je oproti kontrole menej o 0,016 mg.kg<sup>-1</sup> a oproti povolenému obsahu menej o 0,020 mg.kg<sup>-1</sup>.

Povolený obsah ortute je 0,010 mg.kg<sup>-1</sup> a táto norma nebola prekročená ani v prvom sledovanom období ale ani v druhom a jej obsah sa pohyboval v rozpätí od 0,008 po 0,005 mg.kg<sup>-1</sup>.

Povolený obsah olova 0,400 mg.kg<sup>-1</sup> v prvom hodnotenom období nebol prekročený ani na kontrolnom variante (0,338 mg.kg<sup>-1</sup>) a aplikáciou špecifickej výživy a závlahy sa ešte znižoval, rádovo až o 29 % oproti kontrole. V druhom hodnotenom období rokov 1996 a 1997 však zaznamenávame podobne ako pri kadmiu celoplošne zvýšený obsah tohoto škodlivého kovu. Pri kontrolách to predstavuje viac o 0,235 mg.kg<sup>-1</sup>. Vplyvom špecifickej výživy dochádza k jeho čiastočnej eliminácii oproti kontrole o 27 až 128 mg.kg<sup>-1</sup>.

Získané výsledky z obsahu ťažkých kovov sú v zhode s publikáciami Beran - Mazanec (1990) a Uhnák (1991).

**Zo získaných experimentálnych výsledkov vyplýva nasledovné:**

- Pôsobenie vplyvu špecifickej výživy a závlahy nie je rovnaké z pohľadu poradia zberov
- Postupnosť znižovania obsahu nitrátov a ťažkých kovov početnosťou zberov má klesajúcu tendenciu
- Pôsobenie špecifickej výživy kumulovaním vyššieho obsahu titánu sa prejavuje v neskorších fázach ontogenézy organizmu jahody
- Možno predpokladať, že pozitívny vplyv titánu sa prejavuje až po naakumulovaní určitého hraničného množstva tohoto prvku v organizme jahody.

#### References - Použitá literatúra

- BERAN, J., MAZANEC, O.: Obsah těžkých kovů v zemědělských půdách a plodinách. Úroda, 38, 1990, č.7, s.331
- MATUŠKOVIČ, J.: Vplyv sledovaných dávok Titavínu a závlahy na skúmané nutričné hodnoty plodov jahôd. Acta Horticulturae et regio tecturae, Nitra, Slovakia, 1996, I., s.79-83
- MATUŠKOVIČ, J.: Hodnotenie vzťahov medzi úrodou a vybranými ukazovateľmi kvality ovplyvnenej použitím hnojiva Titavin pri jahodách, odrody ' Senga Sengana '. Acta fytotechnica LI universitatis agriculturae Nitra, Slovakia, 1995: 105-110
- MATUŠKOVIČ, J., MIKO, M.: Vplyv závlahy a foliárnej výživy kvapalným hnojivom Titavin na kvalitu plodov jahôd. 5. Kongres Európskej agronomickej spoločnosti, Nitra, 1998, Short Communications, Volume I.: 301-302
- PAIS, I., FEHER, M., FARKAS, E.: Role of titanium in the life of plants. (Preparad at the Chemical Department of the University OF Horticulturae, Budapest). Acta Agronomica Academica Scientiarum Hungaricae, 28, 1979, s.378-382
- PECHO, L., CAGÁNOVÁ, I.: Obsah dusičnanov v drobnom ovocí. Zborník z XIV. Celoštátnej konferencie, Cudzorodé látky v požívatinách, VÚOOD Bojnice, Tatranská Lomnica, 1989, s.156-159
- UHNÁK, J.: Nové poznatky o cudzorodých látkach v požívatinách. Agrochémia, 31, 1991, č.4, s.90-92.

Tab. Vzťah medzi úrodou jahôd a sledovanými ukazovateľmi ( NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cd, Hg a Pb)

Sledované ukazovatele	Úroda	Obsah dusičnanov	Obsah Cd	Obsah Hg
Obsah dusičnanov	-0,73 <sup>++</sup>	*	*	*
Obsah Cd	-0,94 <sup>++</sup>	-0,59 <sup>+</sup>	*	*
Obsah Hg	0,46 <sup>-</sup>	-0,33 <sup>-</sup>	0,50 <sup>-</sup>	*
Obsah Pb	0,55 <sup>-</sup>	0,03 <sup>-</sup>	0,60 <sup>+</sup>	0,49 <sup>-</sup>