

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA AGROBIOLÓGIE A POTRAVINOVÝCH ZDROJOV
Katedra rastlinnej výroby

Hodnotenie vplyvu racionalizačných prvkov technológie pestovania
Salvia officinalis L. na kvantitatívno-kvalitatívne vlastnosti produktu

Autoreferát dizertačnej práce
na získanie vedecko-akademickej hodnosti philosophiae doctor
vo vednom obore: 41 – 02 – 9
Špeciálna rastlinná výroba

Ing. Hitham Souikat

Nitra 2006

Dizertačná práca bola vypracovaná v dennej forme doktorandského štúdia na Katedre rastlinnej výroby Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre.

Doktorand: Ing. Hitham SOUIKAT
Katedra rastlinnej výroby
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vedúci dizertačnej práce: doc. Ing. Vladimír PAČUTA, CSc.
Katedra rastlinnej výroby FAPZ SPU v Nitre

Oponenti: prof. RNDr. Daniel GRANČAI, CSc.
Katedra farmakognózie a farmaceutickej botaniky
Farmaceutická fakulta
Univerzita Komenského Bratislava

doc. RNDr. Ivan ŠALAMON, CSc.
Katedra ekológie
Fakulta humanitných a prírodných vied
Prešovská univerzita

Ing. Blanka KOCOURKOVÁ, CSc.
Ústav pestování a šlechtění rostlin
Agronomická fakulta
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Autoreferát bol rozoslaný dňa:

Stanovisko k dizertácii vypracovala Katedra rastlinnej výroby FAPZ SPU v Nitre.

Obhajoba doktorandskej práce sa koná dňao..... hodine pred komisiou pre obhajobu dizertačných prác vedného odboru 41 – 02 – 9 Špeciálna rastlinná výroba na Fakulte agrobiológie a potravinových zdrojov SPU v Nitre.

Miesto konania: Katedra rastlinnej výroby,
Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov
Slovenská poľnohospodárska univerzita
Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra

Miestnosť:
S dizertačnou prácou sa možno oboznámiť na dekanáte Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov SPU v Nitre.

Predseda komisie pre obhajoby vo vednom odbore 41 – 02 – 9

prof. Ing. Ján Jančovič, PhD.
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

ABSTRAKT

Dizertačná práca rieši aktuálnu problematiku pestovania šalvie lekárskej (*Salvia officinalis* L.) v teplej agroklimatickej makrooblasti Slovenskej republiky. V rámci experimentálnych prác boli skúmane tri odrody šalvie lekárskej: 'Krajová' (Česko-slovenská proveniencia), 'Comune' (Taliansko), 'Primorska' (Srbsko a Čierna Hora), pri ktorých boli sledovaný vplyv spôsobu založenia porastu (priamy výsev, výsadba priesad), aplikácie organického hnojenia (bez organického hnojenia, s organickým hnojením) a pestovateľského ročníka (2002, 2003, 2004) na výšku hospodárskej úrody vzduchosuhej drogy – *Salviae officinalis* herba a jej kvalitu (obsah silice v droge v ml/100 g, resp. % [V/m]). Výsledky dizertačnej práce potvrdili pozitívny vplyv racionalizačných prvkov technológie pestovania na kvantitatívno-kvalitatívne vlastnosti šalviovej vňate. Úroda suchej vňate bola až na 84,7 % ovplyvnená pestovateľským ročníkom. Výber odrody mal preukazný vplyv na úrodu drogy, ale neovplyvnil jej kvalitu - obsah silice. Pestovanie šalvie lekárskej z priesad a použitie organického hnojenia preukazne zvýšilo úrodu drogy, ale neovplyvnilo obsah silice. Na obsah silice šalvie lekárskej mal zo všetkých sledovaných faktorov štatisticky vysoko preukazný vplyv iba ročník. Doktorandská dizertačná práca bola súčasťou riešenia vedeckého projektu schváleného Vedeckou grantovou agentúrou MŠ SR pod registračným číslom VEGA 1/9091/02 s názvom: Optimalizácia intenzifikačných faktorov pestovateľskej technológie rodov *Salvia* a *Melissa* a ich vplyv na kvalitatívne parametre.

Dosiahnuté výsledky dizertačnej práce prispievajú k racionálnemu využívaniu niektorých intenzifikačných prvkov pestovania šalvie lekárskej v kultúrnych agroekologických podmienkach. Uvedením výsledkov dizertačnej práce do pestovateľskej praxe sa predpokladá zlepšenie a stabilizácia v produkcii a kvalite úrody šalvie lekárskej.

ABSTRACT

The dissertation is solving the actual problematic of Sage (*Salvia officinalis* L.) growing in the warm agroklimatic region of Slovak republic. Three varieties of Sage were investigated in the experiment: 'Krajová' (Czech Slovak provenience), 'Comune' (Italy), 'Primorska' (Serbia and Monte Negro). Influence of way of stand establishment (sowing, planting), organic manure application (with and without organic manuring) and growing year (2002, 2003, 2004) on the pure dry drug (*Salviae officinalis herba*) yield and its quality (essential oil in the drug in ml/100 g, resp. % [V/m] was observed. Dissertation results confirmed the positive effect of the rationalizing elements of growing technology on the quantitative and qualitative properties of Sage drug. The yield of dry Sage drug was affected by 84.7 % by year climate conditions. Stand establishment by planting and organic manure application increased drug yield (significantly), but it did not affected the oil quantity. The only factor with significant affect on the drug oil quantity was year climate conditions. The dissertation was a part of the scientific project accredited by the Scientific Grant Agency of Ministry of Education in Slovak Republic (VEGA 1/9091/02) named: "Optimization of intensification factors of *Salvia* and *Melissa* families growing technology and its influence on the quantitative and qualitative parameters." Results of the dissertation contribute to the rational utilization of some intensification elements of Sage growing in the cultural agroecological conditions. Reached results application into the farming practices supposes Sage yield and quality improvement and stabilization.

ÚVOD A PREHLAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

Slovenská republika má územie s rozlohou 49 050 km², ktoré sa nachádza v strednej Európe. Počtom 3 000 pôvodných druhov rastlín zaujíma v Európe 13. miesto. V priebehu minulých storočí sa z toho počtu využívalo k liečebným účelom asi 600 až 800 druhov. Oficiálne vegetabilné drogy sa získavajú po konzervácii z približne 150 druhov. V ľudovom liečiteľstve sa používa ďalších 200 druhov rastlín s liečivými vlastnosťami. V minulosti sa prevažná časť týchto zaujímavých rastlín získavala zberom z prírody. V súčasnosti dochádza k sprísneniu podmienok zberu, k zvýšeniu intenzity ochrany prírody. Z tohto dôvodu je nutné hľadať východiská a alternatívy získavania liečivých rastlín mimo pôvodných prírodných stanovišť. Jednou z ciest zaistenia dostatočného množstva žiadaných druhov je ich pestovanie v kultúrnych, agroekologických podmienkach. V roku 2004 bola zberová plocha liečivých rastlín v Slovenskej republike 531,07 ha, aromatické rastliny boli zberané z plochy 1 241,92 ha a koreninové rastliny z 720,67 ha. V poslednom období rastie záujem spracovateľov o šalviu lekársku, ktorej extrakty sa používajú aj vo výrobnom programe najväčšej farmaceutickej firmy v Slovenskej republike, ako i ďalších spracovateľov. Usušená šalviová vňať je surovinou spracúvanou takmer každým výrobcem bylinných čajov na Slovensku, i vo svete.

Hlavným cieľom Rozvojového programu výroby a spracovania liečivých, aromatických a koreninových rastlín v Slovenskej republike je podpora rozšírenia pestovateľských plôch liečivých, aromatických a koreninových rastlín, ďalej vytvorenia pestovateľského marketingu pre koordináciu pestovania, spracovania a obdytu týchto rastlín (*Šalamon, 2000*).

Šalvia patrí medzi najčastejšie používané liečivé rastliny. Účinkuje ako adstringens, expektorans, antiseptikum, antihidrotikum, spazmolytikum, antiflogistikum, mierne diuretikum, stomachikum, antidiabetikum, aromaticum, dermatikum (*Kresánek, Dugas, 1985; Velgosová, Velgos, 1988*).

Podľa údajov Arabskej ligy – Organizácie pre rozvoj poľnohospodárstva patrí šalvia lekárka k známym, pestovaným druhom v arabských krajinách, vrátane Sýrie (*Džámiatu, 2004*).

Pestovanie šalvie lekárskej má u nás všetky predpoklady klimatické, pôdne i hospodárske (*Brabenec, Bôrik, 1990*). Šalvia lekárka patrí medzi rastliny, ktoré sú na Slovensku pestované na ornej pôde, väčšinou na malých plochách (*Karabinová et al., 1994; Habán, 1996; Pačuta et al., 2001*). V podmienkach Slovenskej republiky sa šalvia pestuje na menších plochách. K väčším pestovateľom patrí PD Jurová Baka, ktorá pestuje šalviu na výmere 2 ha (*Šalamon, 2000*). V Európe sa pestuje najmä v Albánsku a Juhoslávii (*Rueha, 1983*). Ako uvádza *Al Hakim (1997)* šalvia lekárka je i tradičným druhom, ktorý sa vyskytuje aj na území Sýrie, hlavne v severnej časti (pohorie Alepo), tiež v západnej časti (pohorie Kadmus). Hoci je Sýria zemepisne od Slovenska značne vzdialená, priebeh počasia a klimatické pomery sú podobné.

Hlavnou účinnou látkou šalvie lekárskej je silica (0,5 – 2,5 %; obyčajne sa vyžaduje minimálne 1,0 – 1,5 %). Skladá sa zväčša (35 – 60 %) z tujónu (zmes α a β – tujónu), asi z 20 % iných monoterpénov, a z malých množstiev seskviterpénov. Ďalšie obsahové látky tvoria triesloviny (3 – 7 %), flavonoidy (1 – 3 %), triterpény (kyselina oleánová a jej deriváty), horčiny diterpénového charakteru (karnosol = pikrosalvín), tricyklický diterpénový laktón abitanového typu. Zaujímavý je aj obsah tiamínu a kyseliny nikotínovej (Tomko et al., 1989; Spilková, 1996).

Obsah hlavnej zložky - silice závisí na pôdnych podmienkach a pôvode rastliny. Sustriková a Habán (2002) determinovali v šalviovkej silici prostredníctvom GC-MSD analýzy 23 aktívnych zložiek. Ako zložky silice s terapeutickou alebo biologickou aktivitou stanovili: α – pinén (9,17 %); 1,8-cineol (14 %), α a β – tujón (30,2 %), gáfor (16,8 %), borneol (17,0 %), kamfén (7,5 %), β – karyofylén (5,0 %) a α – karyofylén (2,8 %). V ďalšej práci Marcinčinová, Habán, Pačuta (2002) potvrdili vysoké kvalitatívno-kvantitatívne parametre šalviovkej silice slovenskej proveniencie.

Obsahovými látkami šalvie lekárskej pestovanej v Egypte a Sýrii sa zaoberali Haikal, Abdulrazák (1993) a Kajál et al. (1998).

Metodický postup stanovenia obsahu silice v usušenom liste šalvie lekárskej (*Salviae folium*) je uvedený v doplnkovom súbore noriem Slovenský farmaceutický kódex (1997). Determinácia jednotlivých komponentov silice sa stanovuje metódou chromatograficky na tenkej vrstve (Slovenský liekopis 1, 1997).

Na jednom mieste sa pestuje 3 – 5 rokov, na malých plochách aj dlhšie (Habán, 1996). Najlepšie je porast obnovovať po 2 až 3 rokoch, lebo zber listov zo starších rastlín nie je výnosný (Mycák, 1953). Brabenec (1995) uvádza, že na jednom mieste sa môže pestovať 5 až 10 rokov, samozrejme s podmienkou udržania kvality pôdy.

Založenie porastu a technológia pestovania závisí hlavne od veľkosti pestovateľskej plochy (Habán et al., 2001). Šalvia sa môže pestovať priamym výsevom, z predpestovaných priesad, delením starších trsov alebo vegetatívnym zakoreňovaním vrcholových odrezkov (Heneberg, 1992).

Listy alebo bylenné zakončenia vňate sa zberajú tesne pred kvitnutím. V prvom roku sa zberá jedenkrát, v nasledujúcich rokoch 2 až 3-krát od mája do septembra. Neskorý jesenný zber zvyšuje riziko vymrznutia porastu (Habán, 1996).

Najväčším producentom drog šalvie lekárskej sú balkánske štáty (Brabenec, 1995). Výsledná kvalita drogy je závislá nielen od termínu zberu, ale aj od pozberovej úpravy. Na stav obsahových látok má vplyv spôsob sušenia, rýchlosť úbytku vody, stav rastlinného materiálu, mechanické poranenie, prípadne iný spôsob porušenia pri neodbornom zbere. Spôsob sušenia dosť výrazne ovplyvňuje obsah i kvalitu silice suchej šalviovkej vňati (Tekel'ová, 1993 b).

Predmetom výskumu je šalvia lekárska (*Salvia officinalis* L.) ako jedna z ekonomicky významných liečivých rastlín komerčne pestovaných v mnohých krajinách sveta. Tieto skutočnosti boli podnetom k riešeniu doktorandskej dizertačnej

práce, v rámci ktorej sa zameriavame na výskum vybraných racionalizačných prvkov pestovateľskej technológie.

CIEĽ PRÁCE

Cieľom doktorandskej dizertačnej práce bolo zistiť a vyhodnotiť vplyv racionalizačných prvkov technológie pestovania šalvie lekárskej na vlastnosti produktu.

Konkrétne ciele boli:

- zistenie produkčných schopností porastu šalvie lekárskej,
- hodnotenie vplyvu odrody, spôsobu založenia porastu, pestovateľského ročníka, organickej hmoty na úrodu vňate a vzduchosuhej drogy – *Salviae officinalis herba*,
- vyhodnotenie obsahu silice vo vzduchosuhej droge – *Salviae officinalis herba*.

MATERIÁL A METÓDY

Doktorandská dizertačná práca bola súčasťou riešenia vedeckého projektu schváleného Vedeckou grantovou agentúrou MŠ SR pod registračným číslom VEGA 1/9091/02 s názvom: Optimalizácia intenzifikačných faktorov pestovateľskej technológie rodov *Salvia* a *Melissa* a ich vplyv na kvalitatívne parametre, ktorý bol riešený v rokoch 2002 - 2004. Vedúcim projektu bol Ing. Miroslav Habán, PhD.

Lokalizácia a charakteristika experimentálneho miesta

Územie, kde bola situovaná experimentálna plocha, sa geomorfologicky nachádza v Žitavskej pahorkatine, t. j. samostatnej jednotky Podunajskej nížiny. Experimentálna plocha sa nachádzala v katastri obce Kolíňany, na pôdnom celku, ktorý obhospodaruje Vysokoškolský poľnohospodársky podnik SPU, s.r.o. Kolíňany.

Plán pokusu

Polyfaktorový poľný pokus bol založený a experimentálne pozorovaný v priebehu troch vegetačných rokov (2002 – 2004). Pokus bol usporiadaný v troch samostatných blokoch. Celková výmera pokusnej plochy bola $20 \times 10 \text{ m}^2 = 200 \text{ m}^2 \times 6$ blokov = $1\,200 \text{ m}^2$. Jeden pokusný variant mal rozlohu $10 \times 10 \text{ m} = 100 \text{ m}^2$. V každom pokusnom variante boli 3 opakovania. Priemerná plocha pre jedno opakovanie bola $33,33 \text{ m}^2$.

Faktory pokusu a ich úrovne

Odroda (A)

Pri realizácii experimentálnych poľných prác sa použilo osivo šalvie lekárskej (*Salvia officinalis* L.) troch odrôd rôznej proveniencie:

- A₁ 'Krajová' (Česká republika) - to taxón šalvie lekárskej menšej (*Salvia officinalis* L. subsp. *minor* (Gmel.) Gams in Hegi), ktorý vyhovuje slovenským liekopisným požiadavkám: stredným obsahom silice v droge a vyšším zastúpením tujónu v silici. Odroda bola vyšľachtená pre agroekologické podmienky bývalého Československa.
- A₂ Comune (Taliansko) – odroda šalvie lekárskej vyšľachtená výberom z prírodných populácií, so stredným obsahom silice v droge a so stredným obsahom tujónu v silici,
- A₃ Primorska (Juhoslávia) - bola vyšľachtená výberom autochtónnych populácií šalvie lekárskej v bývalej Juhoslávii, so stredným obsahom silice v droge a so stredným obsahom tujónu v silici.

Osivo vyhovovalo všetkým osivovým vlastnostiam predpísaným podľa zákona č. 291/1996 Z. z. o odrodách a osivách (pôvod – odrodová pravosť, vyrovnanosť, čistota, klíčivosť) a výnosu MP SR č. 3053/1/1997-100 z 2. februára 1998.

Založenie experimentu – porastu (B)

- b₁ – priamy výsev: osivo bolo vysiate v agrotechnickom termíne záhradníckym ručným výsevným strojčekom. Vzdialenosť semien v riadku bola 20 až 40 mm. Medziriadková vzdialenosť 0,40 m.
- b₂ – predpestovanie priesad: sadenice boli dopestované na živnom, ľahkom, dobre priepustnom substráte v podmienkach teplého pareniska, semená boli vysiate v mesiaci február do riadkov, do hĺbky 15 – 20 mm, s výsevkom 8 – 10 g osiva na 1 m². Z dôvodu lepšej klíčivosti semien šalvie v tme bola plocha po vysiatí pokrytá vrstvou zeminy v hrúbke 10 mm a pravidelne zavlažovaná. Semená vyklíčili za 14 až 20 dní. Dobře vyvinuté sadenice vysoké 80 – 100 mm, s 6 – 8 pravými listami boli vysadené na pripravené parcely (obr. 3,4) do vlhkej pôdy 25. apríla 2002 do sponu 0,40 x 0,30 m.

Organické hnojenie (C)

- c₁ – nehnojené
- c₂ – organické hnojenie (zaoranie MH v dávke 40t.ha⁻¹)

Experimentálne merania a pozorovania

Pre determináciu potenciálneho vplyvu pokusných faktorov boli v pokusných rokoch 2002, 2003 a 2004 zisťované experimentálne parametre získané prostredníctvom týchto experimentálnych pozorovaní a meraní:

- Monitoring klimatických faktorov
- Determinácia produkčných parametrov – úrody porastov šalvie lekárskej
- Hodnotenie kvality drogy *Salviae officinalis herba* – chemické metódy: strata sušením, stanovenie popola

- Determinácia účinnej obsahovej látky v droge *Salviae officinalis herba* - obsah silice

Monitoring poveternostných faktorov

Zo základných klimatických faktorov boli sledované priemerné teploty [°C] a úhrn zrážok [mm]. Výsledky celoročných meraní boli realizované na Katedre biometeorológie a hydrológie FZKI SPU v Nitre (Šiška, Repa, 2003; 2005; Repa, Šiška, 2004).

Determinácia produkčných parametrov – úrody šalvie lekárskej

Porasty šalvie lekárskej boli hodnotené prostredníctvom analýzy priestorovej štruktúry použitím metód kvantitatívnej ekológie, t.j. vyjadrením množstva suchej biomasy na jednotku plochy.

*Analyzovanými prvkami úrody sú hospodársky najvýznamnejšie časti úrody, t. j. úroda vňate ($\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$) a úroda suchej fytomasy, tzv. vzduchosuhej drogy – *Salviae officinalis herba* ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-2}$).*

Stanovenie obsahu silice v droge šalvie lekárskej

Obsah hlavnej účinnej látky v droge šalvie lekárskej (*Salviae officinalis herba*) - silice bol stanovený destiláciou drogy vodnou parou bez prídavku dekalínu metódou uvedenou v *Slovenskom liekopise* (1997). Obsah bol analyzovaný na Katedre farmakognózie a botaniky na Farmaceutickej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave a v analytických laboratóriách Fytopharma, a. s. Malacky.

Analyzovaným prvkom kvality bol obsah silice ($\text{ml}/100\text{ g}$), resp. ($\% [V/m]$).

Spôsob vyhodnocovania výsledkov biometrickými metódami

Dosiahnuté výsledky boli matematicko – štatisticky spracované a následne štatisticky analyzované týmito metódami:

- analýza rozptylu (ANOVA),
- mnohonásobné porovnávanie (LSD test), s využitím počítačového programu STATGRAPHICS.

SÚHRN VÝSLEDKOV DIZERTAČNEJ PRÁCE

Úroda

Hierarchickou analýzou rozptylu bol zistený až 84,07 % - ný bol vplyv ročníka na úrodu suchej vňate. Priemer úrod suchej vňate v závislosti od ročníka bol nasledovný: 58,25 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ (rok 2002), 162,37 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ (rok 2003) a 123,51 $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ (rok 2004). Rozdiely boli štatisticky vysoko preukazné. Pozoruhodný je výrazný nárast úrod v druhom

pestovateľskom roku (2003), ktorý bol z hľadiska úhrnu zrážok charakterizovaný ako suchý s ročným úhrnom 368,2mm (65,6 % n). Napriek mimoriadne suchým mesiacom pred začiatkom obnovenia rastu (február, marec), ale i v priebehu druhého vegetačného roku (jún) došlo k zvýšeniu úrod. Nepriaznivý priebeh zrážok v závere vegetácie (august až október), kedy boli mesiace hodnotené ako zrážkovo suché, mohol mať negatívny vplyv na akumuláciu zásobných látok potrebných pre rast v treťom vegetačnom roku. V poslednom roku (2004), ktorý bol charakterizovaný ako zrážkovo normálny dochádza k úrodovej stabilizácii čerstvej vňate i vzduchosuhej drogy. V tomto roku bol najsuchší mesiac máj, čo mohlo čiastočne vplývať na pomalší regeneračný rast nadzemnej fytohmoty po prezimovaní porastu.

Rozdielna výška úrod v prvom, druhom a treťom roku vegetácie korešponduje s výsledkami, ktoré uvádza *Heneberg (1992)*. V prvom roku je výška úrody sušených listov zvyčajne 2 t.ha⁻¹ a v druhom až piatom roku je dosiahnutá úroda v Európe 3 – 4 t.ha⁻¹ (*Franz in Small, 1997*).

Na úrodu suchej vňate šalvie lekárskej mali štatisticky preukazný vplyv všetky pokusné faktory (odroda, spôsob založenia porastu, hnojenie).

Vplyv odrody

Priemerná úroda suchej vňate šalvie lekárskej za tri pokusné roky bola 114,46 g.m⁻². Medzi odrodami bol štatisticky vysoko preukazný rozdiel v úrode suchej vňate ($p=0,0000$, $LSD_{0,01}=23,27$). Najvyššiu úrodu suchej vňate v priemere rokov 2002 – 2004 dosiahla odroda Primorska 140,29 g.m⁻², zvýšenú o 28,22 g.m⁻² oproti odrode Krajová a o 48,52 g.m⁻² oproti odrode Comune.

Viacero prác bolo uverejnených pri odrode Primorska, ktorou sa zaoberali viacerí autori zo Srbska (*Stepanović, 1968, 1978; Jovanović – Stepanović, 1992 a, b; Dražić, 1997; Stepanović et al., 1997, 1998*), kde bola odroda Primorska vyšľachtená. V publikovaných príspevkoch sa uvádzajú priemerné úrody vzduchosuhej drogy v intervale od 1 311 kg.ha⁻¹ do 5 300 kg.ha⁻¹, v závislosti od pestovateľskej lokality v Srbsku a termínu zberu. Odroda Primorska bola vyšľachtená výberom autochtónnych populácií šalvie lekárskej v Juhoslávii. Ide o vysoko adaptabilnú odrodu prispôsobivú rôznym agroekologickým podmienkam. Je dokázané, že genetická identita odrody môže byť široko uplatnená pri tvorbe homogénnych populácií (*Dražić, 1997*) a výsledky tejto dizertačnej práce napovedajú o jej dobrých adaptačných schopnostiach aj v experimentálnych podmienkach na pestovateľskej lokalite Koliňany, kde bola pri odrode Primorska zaznamenaná najvyššia priemerná úroda vzduchosuhej drogy (1 395,43 kg.ha⁻¹), ale s najnižším priemerným obsahom silice (1,2 %, resp. 12 ml/kg).

Sústríková (2005) hodnotí v štúdiu o priestorovej štruktúre horizontu päť odrôd šalvie lekárskej pestovaných v agroklimatických podmienkach Východoslovenskej nížiny, pričom porovnáva aj výsledky odrôd, ktoré boli predmetom výskumu tejto dizertačnej práce. Priemerné úrody drogy sú variabilné v závislosti od odrody v poradí Primorska – Comune – Krajová. Poradie priemerných úrod za trojročné obdobie

v závislosti od odrody na lokalite Kolíňany je Primorska (1 395,43 kg.ha⁻¹) – Krajová (1 120,67 kg.ha⁻¹) – Comune (917,71 kg.ha⁻¹).

Vplyv založenia porastu

Porast šalvie lekárskej bol v rámci experimentu založený z priameho výsevu osiva (b₁) a z výsadby predpestovaných priesad (b₂).

Na plochách založeným priamym výsevom boli zaznamenané v prvom vegetačnom roku najnižšie úrody suchej fytohmoty: 30,66 g.m⁻² (A₁b₁c₁T₁), 35,0 g.m⁻² (A₂b₁c₁T₁) a 43,33 g.m⁻² (A₃b₁c₁T₁) v porovnaní s úrodami, ktoré boli dosiahnuté na plochách založených výsadbou predpestovaných priesad: 57,33 g.m⁻² (A₁b₂c₂T₁), 46,23 g.m⁻² (A₂b₂c₂T₁) a 90,1 g.m⁻² (A₃b₂c₂T₁). Priemerná hospodárska úroda vzduchosuhej drogy na porastoch založených z priameho výsevu bola od 300,6 do 433,3 kg.ha⁻¹ a na porastoch založených z predpestovaných priesad od 577,3 do 901,0 kg.ha⁻¹.

V nasledujúcich rokoch boli rozdiely v úrode menej výraznejšie. Najvyššia priemerná dosiahnutá úroda na variante založenom z priameho výsevu osiva v roku 2003 bola 206,33 g.m⁻² (A₃b₁c₂T₂) s priemernou úrodnosťou 2 063,3 kg.ha⁻¹ a na variante z predpestovaných priesad: 271,33 g.m⁻² (A₃b₂c₂T₂), čo predstavuje priemernú úrodnosť 2 713,3 kg.ha⁻¹. V roku 2004 došlo k poklesu úrod, rozdiel v závislosti od spôsobu založenia porastu bol v treťom vegetačnom roku najmenej výrazný.

Priemerná úroda suchej vňate za roky 2002 – 2004 s vylúčením ostatných skúmaných prvkov a faktorov bola 103,56 g.m⁻² v poraste založenom z priameho výsevu (b₁) a 125,85 g.m⁻² v poraste založenom z priesad (b₂). Úrodu suchej vňate štatisticky vysoko preukazne zvýšil spôsob založenia porastu z priesad (+ 22,29 g.m⁻²) oproti priamemu výsevu.

Rozdiely v priemernej hektárovej úrodnosti ovplyvnil priebeh počasia a variant hnojenia. Štatisticky vysoko preukazná (o 229,06 kg.ha⁻¹) bola úroda vzduchosuhej drogy pri spôsobe založenia porastu z priesad (1 259,1 kg.ha⁻¹) oproti porastu založeného z priameho výsevu (1 030,1 kg.ha⁻¹).

Habán (1996) uvádza, že založenie porastu šalvie lekárskej z priamej sejby je síce menej náročnejšie na organizáciu prác, ale v porovnaní s porastom založeným z priesad poskytuje nižšie úrody, čo potvrdzujú výsledky v úvodnom riešiteľskom roku, kde boli úrody vzduchosuhej drogy na variantoch založených z priameho výsevu nižšie v porovnaní s variantmi založenými z priesad.

Vplyv organického hnojenia

V dizertačnej práci sme otestovali vplyv aplikovaného organického hnojiva na úrodu a kvalitu suroviny. Na organické hnojenie bol použitý maštalný hnoj v dávke 40 t.ha⁻¹, ktorý bol rovnomerne zapracovaný do pôdy. Najvyššia priemerná úroda (271,33 g.m⁻²) bola dosiahnutá v roku 2003 pri odrode Primorska vo variante hnojenom organickými hnojivami v poraste založenom výsadbou priesad (A₃b₂c₂). Najnižšia priemerná úroda (30,66 g.m⁻²) bola zaznamenaná pri odrode Krajová vo variante bez

hnojenia organickými hnojivami v poraste založenom priamym výsevom v prvom pestovateľskom roku ($A_1b_1c_1$).

Štatisticky vysoko preukazne bola vyššia úroda suchej vňate na úrovni hnojenia s použitím organického hnojenia maštalným hnojom (+ 20,45 g.m⁻² oproti úrovni bez organického hnojenia). Celková produkcia vzduchосуchej drogy bola vyššia na organicky hnojených variantoch (+210,67 kg.ha⁻¹) oproti úrovni bez organického hnojenia.

Výška úrody a kvalita odrôd šalvie lekárskej v našich pokusoch zodpovedá zisteniam autorov *Sústriková a Habán (2003)*. Podľa našich výsledkov, ročník mal rozhodujúci vplyv na úrodu a kvalitu drogy šalvie lekárskej. Najvyššiu úrodu drogy ako aj najvyšší obsah silice bol dosiahnutý v roku 2003 so suchým a teplým vegetačným obdobím, čo korešponduje so závermi viacerých autorov (*Brabenec – Bôrik, 1990; Habán, 1996, Habán et al., 2004*), ktorí uvádzajú, že šalvia dobre znáša sucho a teplo.

Obsah silice

Podľa liekopisných požiadaviek musí celá droga obsahovať najmenej 15 ml/kg silice a rezaná droga najmenej 10 ml/kg silice, obe počítané na vysušenú drogu (*Salviae officinalis folium in SL 1 zv. VI, 2003*). V podmienkach Slovenskej republiky sa zaoberal hodnotením vplyvu vybraných faktorov na zmeny kvalitatívno- kvantitatívnych parametrov vňatovej drogy šalvie *Habán et al. (2003)*, pričom dosiahnuté úrody drogy boli zaznamenané v intervale od 1,82 t.ha⁻¹ do 2,75 t.ha⁻¹. Obsah silice troch genotypov skúmali *Sústriková a Habán (2004)* a zistili značnú variabilitu silice v droge v závislosti od proveniencie (1,0 – 2,3 % silice v sušine drogy).

Obsah silice vo vzduchосуchej droge šalvie lekárskej v našom pokuse bol zaznamenaný v intervale od 7,0 ml/kg pri odrode Primorska, v poraste založenom z priameho výsevu bez použitia organického hnojenia ($A_3b_1c_1T_3$) do 21 ml/kg pri odrode Krajová, v poraste založenom z priesad s použitím organického hnojiva ($A_1b_2c_2T_2$).

Priemer obsahu silice v suchej vňati v závislosti od ročníka bol nasledovný: 12,7 ml/kg (rok 2002), 16 ml/kg (rok 2003) a 10,1 ml/kg (rok 2004). Priemerný obsah silice bol 12,8 ml/kg.

Najväčší obsah silice (17 ml/kg) v roku 2002 bol stanovený pri odrode Comune vo variante založenom z priameho výsevu, organicky hnojenom ($A_2b_1c_2T_1$). Najmenej silice (10 ml/kg) bolo stanovené pri odrode Primorska vo variante založenom z priameho výsevu, organicky nehnojenom ($A_3b_1c_1T_1$). Najväčší obsah silice v druhom vegetačnom roku bol stanovený pri odrode Krajová (21 ml/kg) na variante založenom z výsadby, organicky hnojenom ($A_1b_2c_2T_2$). Najmenej silice (11 ml/kg) bolo stanovené pri odrode Primorska vo variante založenom z priameho výsevu, organicky nehnojenom ($A_3b_1c_1T_2$). Rok 2003 bol na základe spadnutých zrážok charakterizovaný ako suchý, čo vyplýva i z priebehu počasia v tomto roku. Na syntézu silice pozitívne vplývala priemerná denná teplota. V treťom vegetačnom roku bol zaznamenaný najmenší obsah

silice v rámci všetkých pokusných členov. Laboratórne analýzy na obsah silice potvrdili jej najmenšie množstvo 7 ml/kg pri odrode Primorska na variante založenom z priameho výsevu, organicky nehnojenom ($A_3b_1c_1T_3$). Najväčší obsah silice v roku 2004 bol stanovený pri odrode Krajová (13 ml/kg) na variante založenom z výsadby, organicky hnojenom ($A_1b_2c_2T_3$), pričom sa potvrdil výsledok na najvyšší obsah silice z predchádzajúceho vegetačného roku (2003).

Na obsah silice šalvie lekárskej mal zo všetkých sledovaných faktorov štatisticky vysoko preukazný vplyv iba ročník ($p=0,0001$, $LSD_{0,01}= 0,30$). Odroda, spôsob založenia porastu ani aplikácia maštalného hnoja nemali štatisticky preukazný vplyv na obsah silice.

Obsah i kvalitu silice vo vzduchosuchej droge šalvie lekárskej dopestovanej na troch lokalitách (Hurbanovo, Nová Ľubovňa a Plavnica) skúmali a výsledky hodnotili *Hollá, Vaverková (1993)*. Z výsledkov ich vedeckej práce vyplýva, že priemerné obsahy silice v závislosti od pestovateľskej lokality boli nasledovné: 2,11 % (V/m) – Hurbanovo; 1,83 % (V/m) – Nová Ľubovňa a 1,45 % (V/m) – Plavnica. Dosiagnuté výsledky obsahu silice sú podobné výsledkom, ktoré boli dosiahnuté počas riešenia tejto dizertačnej práce. Priemerný obsah silice vo vzduchosuchej droge za trojročné obdobie bol od 9,8 ml/kg do 17,6 ml/kg, čo zodpovedá percentuálnemu vyjadreniu 0,98 – 1,76 % (V/m).

Vplyv odrody

Priemerný obsah silice v odrode Krajová sa v úvodnom roku pohyboval v intervale od 11 ml/kg v poraste založenom z priesad bez použitia organického hnojenia ($A_1b_2c_1T_1$) do 16 ml/kg v poraste založenom z priesad s použitím organického hnojiva ($A_1b_2c_2T_1$). V druhom pestovateľskom roku bol zaznamenaný mierny vzostup obsahu silice vo vzduchosuchej droge od 13 ml/kg v poraste založenom z priameho výsevu s použitím organického hnojenia ($A_1b_1c_2T_2$) do 21 ml/kg v poraste založenom z priesad s použitím organického hnojiva ($A_1b_2c_2T_2$). V roku 2004 bol zaznamenaný v rámci troch experimentálnych rokov najnižší obsah silice. Pohyboval sa od 9,6 ml/kg v poraste založenom z priameho výsevu s použitím organického hnojenia ($A_1b_1c_2T_3$) do 13 ml/kg v poraste založenom z priesad s použitím organického hnojiva ($A_1b_2c_2T_3$). Priemerný obsah silice vo vzduchosuchej droge získanej z odrody Krajová počas troch experimentálnych rokov bol nasledovný: 12,75 ml/kg (T_1), 16,75 ml/kg (T_2) a 10,65 ml/kg (T_3).

Priemerný obsah silice v odrode Comune bol v prvom experimentálnom roku od 11 ml/kg v poraste založenom z priameho výsevu bez použitia organického hnojenia ($A_2b_1c_1T_1$) do 17 ml/kg v poraste založenom z priameho výsevu s použitím organického hnojiva ($A_2b_1c_2T_1$). V druhom pestovateľskom roku bol zaznamenaný mierny vzostup obsahu silice vo vzduchosuchej droge od 13 ml/kg v poraste založenom z priameho výsevu bez použitia organického hnojenia ($A_2b_1c_1T_2$) do 20 ml/kg v poraste založenom z priameho výsevu s použitím organického hnojiva ($A_2b_1c_2T_2$). V treťom

experimentálnom roku bol zaznamenaný najnižší obsah silice. Pohyboval sa od 9,5 ml/kg v poraste založenom z priesad bez použitia organického hnojenia ($A_2b_2c_1T_3$) do 16 ml/kg v poraste založenom z priameho výsevu s použitím organického hnojenia ($A_2b_1c_2T_3$).

Priemerný obsah silice vo vzduchosuhej droge získanej z odrody Comune počas troch experimentálnych rokov bol nasledovný: 13,25 ml/kg (T_1), 16,00 ml/kg (T_2) a 10,77 ml/kg (T_3).

Priemerný obsah silice v odrode Primorska bol v roku 2002 od 10 ml/kg v poraste založenom z priameho výsevu bez použitia organického hnojenia ($A_3b_1c_1T_1$) do 14 ml/kg v poraste založenom z priesad bez organického hnojiva ($A_3b_2c_1T_1$). V druhom pestovateľskom roku bol zaznamenaný obsah silice vo vzduchosuhej droge od 11 ml/kg v poraste založenom z priameho výsevu bez použitia organického hnojenia ($A_3b_1c_1T_2$) do 19 ml/kg v poraste založenom z priesad bez použitia organického hnojiva ($A_3b_2c_1T_2$). V treťom experimentálnom roku bol zaznamenaný nižší obsah silice. Pohyboval sa od 7,0 ml/kg v poraste založenom z priameho výsevu bez použitia organického hnojenia ($A_3b_1c_1T_3$) do 10 ml/kg v poraste založenom z priesad s použitím organického hnojiva ($A_3b_2c_2T_3$).

Priemerný obsah silice vo vzduchosuhej droge získanej z odrody Primorska počas troch experimentálnych rokov bol nasledovný: 12,00 ml/kg (T_1), 15,00 ml/kg (T_2) a 8,5 ml/kg (T_3).

Vplyv založenia porastu

V úvodnom riešiteľskom roku neboli zaznamenané výrazné rozdiely v obsahu silice v závislosti od spôsobu založenia porastu. Spôsob založenia porastu nemal preukazný vplyv na dosiahnutý obsah silice vo vzduchosuhej droge.

Vplyv organického hnojenia

V závislosti od použitia, resp. nepoužitia organického hnojenia sa obsah silice pohyboval v intervale od 7 ml/kg ($A_3b_1c_1T_3$) do 21 ml/kg ($A_1b_2c_2T_2$). Obsah silice stanovený vo vzduchosuhej droge zberanej z organicky hnojených variantov bol zaznamenaný v intervale od 8 ml/kg ($A_2b_2c_2T_3$) do 21 ml/kg ($A_1b_2c_2T_2$). Obsah silice vo vzduchosuhej droge zberanej z organicky nehnojených variantov bol zistený v intervale od 7 ml/kg ($A_3b_1c_1T_3$) do 19 ml/kg ($A_3b_2c_1T_2$).

Vyhodnotenie závislosti medzi úrodou a obsahom silice vo vzduchosuhej droge

Hierarchickou analýzou rozptylu sme zisťovali percentuálny podiel jednotlivých pokusných faktorov na sledované parametre. Úroda suchej vňate bola až na 84,7 % ovplyvnená pestovateľským ročníkom, ďalej na 11,52 % ovplyvnená odrodou a 4,41 % ovplyvnená založením porastu. Organické hnojenie nemalo preukazný vplyv na úrodu a obsah silice v droge.

Podľa hierarchickej analýzy rozptylu sme zistili, že na obsah silice nemala vplyv odroda ani spôsob založenia porastu. Vplyv hnojenia maštalným hnojom bol 20,9 % a až 79,1% - ný vplyv mal ročník. Ďalej sme zisťovali, či existovala štatisticky preukazná korelačná závislosť medzi úrodou vzduchosuhej drogy a obsahom silice. V priemere rokov 2002 – 2004 ako ani v jednotlivých ročníkoch nebola zistená takáto závislosť medzi úrodou vzduchosuhej drogy a obsahom silice šalvie lekárskej.

NÁVRH NA VYUŽITIE POZNATKOV PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A PRAXE

Výsledky dizertačnej práce rozširujú súčasné poznatky zo špeciálnej rastlinnej produkcie – pestovania liečivých rastlín v kultúrnych agroekologických podmienkach. V dizertačnej práci bola riešená problematika pestovania šalvie lekárskej (*Salvia officinalis* L.) v teplej agroklimatickej makrooblasti Slovenskej republiky. Originálne výsledky porovnávajú pestovanie troch odrôd šalvie lekárskej: ‘Krajová’ (Česko-slovenská proveniencia), ‘Comune’ (Taliansko), ‘Primorska’ (Srbsko a Čierna Hora), pri ktorých boli sledovaný vplyv spôsobu založenia porastu (priamy výsev, výsadba priesad), aplikácie organického hnojenia (bez organického hnojenia, s organickým hnojením) a pestovateľského ročníka (2002, 2003, 2004) na výšku hospodárskej úrody vzduchosuhej drogy. Výsledky dizertačnej práce potvrdili pozitívny vplyv racionalizačných prvkov technológie pestovania na kvantitatívno-kvalitatívne vlastnosti šalviovvej vňate.

Doterajšie výsledky naznačujú potrebu ďalšieho prehĺbenia výskumu, hlavne v záujme ďalšieho poznania produkčného procesu. Odporúčame ďalej pokračovať vo výskume obsahových látok. Okrem silice sú zaujímavé aj ďalšie obsahové látky, ktoré majú terapeutický efekt, ako triesloviny, flavonoidy, horčiny a pod.

Iba v prípade záujmu farmaceutického, kozmetického a potravinárskeho priemyslu bude opodstatnené využitie nami dosiahnutých výsledkov a záverov v praxi, ktoré potvrdili, že pestovanie šalvie lekárskej v kultúrnych agroekologických podmienkach je nevyhnutné pre zabezpečenie dostatočného množstva suroviny pre spracovateľov.

Dosiahnuté výsledky dizertačnej práce prispievajú k racionálnemu využívaniu niektorých intenzifikačných prvkov pestovania šalvie lekárskej v kultúrnych agroekologických podmienkach. Uvedením výsledkov dizertačnej práce do pestovateľskej praxe sa predpokladá zlepšenie a stabilizácia v produkcii a kvalite úrody šalvie lekárskej.

ZÁVER

Na základe trojročných výsledkov dizertačnej práce je možné formulovať nasledovné závery:

- **skúmaním vzájomných interakcií bol potvrdený pozitívny vplyv skúmaných racionalizačných prvkov technológie pestovania šalvie lekárskej (*Salvia***

officinalis L.), pričom hierarchickou analýzou bolo potvrdené, že úroda suchej vňate bola až na 84,7 % ovplyvnená pestovateľským ročníkom, ďalej na 11,52 % ovplyvnená odrodou a 4,41 % ovplyvnená založením porastu. Organické hnojenie nemalo preukazný vplyv na úrodu a obsah silice v doge počas skúmaného riešiteľského obdobia (2002, 2003, 2004),

- **výber odrody mal preukazný vplyv na úrodu drogy, ale neovplyvnil jej kvalitu - obsah silice.** Medzi odrodami bol štatisticky vysoko preukazný rozdiel v úrode suchej vňate ($p=0,0000$, $LSD_{0,01}=23,27$). Najvyššiu úrodu suchej vňate v priemere rokov 2002 – 2004 dosiahla odroda Primorska (+ 28,22 g.m⁻² oproti odrode Krajová a + 48,52 g.m⁻² oproti odrode Comune),
- **priemerná úroda suchej vňate šalvie lekárskej za tri pokusné roky bola 114,5 g.m⁻².** Na úrodu suchej vňate šalvie lekárskej mali štatisticky preukazný vplyv všetky pokusné faktory (odroda, spôsob založenia porastu, hnojenie) ako aj ročník,
- **pestovanie šalvie lekárskej z priesad preukazne zvýšilo úrodu drogy, ale neovplyvnilo obsah silice.** Štatisticky vysoko preukazná (o 229,06 kg.ha⁻¹) bola úroda vzduchosuhej drogy pri spôsobe založenia porastu z priesad (1 259,1 kg.ha⁻¹) oproti porastu založeného z priameho výsevu (1 030,1 kg.ha⁻¹),
- **použitie organického hnojenia preukazne zvýšilo úrodu drogy, ale neovplyvnilo obsah silice.** Štatisticky vysoko preukazne bola vyššia úroda suchej vňate na úrovni hnojenia s použitím organického hnojenia maštal'ným hnojom (+ 20,45 g.m⁻² oproti úrovni bez organického hnojenia). Celková produkcia vzduchosuhej drogy bola vyššia na organicky hnojených variantoch (+ 210,67 kg.ha⁻¹) oproti úrovni bez organického hnojenia,
- **medzi úrodou vňate a obsahom silice nebola zistená závislosť.** Priemer obsahu silice v suchej vňati v závislosti od ročníka bol nasledovný: 12,7 ml/kg (rok 2002), 16 ml/kg (rok 2003) a 10,1 ml/kg (rok 2004). Priemerný obsah silice bol 12,8 ml/kg,
- **na obsah silice šalvie lekárskej mal zo všetkých sledovaných faktorov štatisticky vysoko preukazný vplyv iba ročník** ($p=0,0001$, $LSD_{0,01}= 0,30$). Odroda, spôsob založenia porastu ani aplikácia maštal'ného hnoja nemali štatisticky preukazný vplyv na obsah silice.

ZOZNAM CITOVANEJ LITERATÚRY

1. AL HAKIM, W. 1997. Alnabátát altibia Wa Al utria /Aromatické a liečivé rastliny/. Damascus /Sýria/ : University of Damascus, 1997. 290 s.

2. BRABENEC, M. 1995. Šalvia lekárska – Pestovanie liečivých rastlín na malých plochách. In: Naše Lieč. Rastl., roč. 32, 1995, č. 5, s. 160-164.
3. BRABENEC, M. – BÔRIK, J. 1990. Pestovanie liečivých a koreninových rastlín na malých plochách. Bratislava : Svépomoc Praha, 1990. 327 s.
4. DRAŽIĆ, S. 1997: Uticaj temperature vazducha i padavina na prinos i količinu etarskog ulja žajfije (*Salvia officinalis* L.). In: *Lekovite sirovine*, 1997. č. 17, s. 17-22.
5. DŽAMIATU Aldwal Al Arabiatu – ALMÚNAZAMÁTU Al Arabiatu Lillitamiati Alziráti, 2004. Alnabátatu Altibiátu Wa Alutriatu Wa Alsamátu Fí Al Watan Al Arabi (Liečivé rastliny, aromatické a toxické rastliny v Arabských krajinách. Khortúm (Sudán). ARABSKÁ LIGA – Organizácia pre rozvoj poľnohospodárstva.
6. FRANZ, C. 1993. Genetics. in Volatile oil crops: their biology, biochemistry and production. Essex . Longman Scientific & Technical, 1993. s. 63 – 95.
7. HABÁN, M. 1996. Pestovanie liečivých rastlín. Nitra : ÚVTIP - NOI Bratislava, 1996, 141 s. ISBN 80-85330-29-6
8. HABÁN, M. 2003. Pestovanie a využitie liečivých, aromatických a koreninových rastlín (3) – Šalvia lekárska. In: Liečivé rastliny – Léčivé rostliny, roč. 40, 2003, č. 3, s.78-81. ISSN 0323-2646
9. HABÁN, M. – ČERNÁ, K. – DANČÁK, I. 2001. Koreninové rastliny. Nitra : ÚVTIP NOI Bratislava, 2001. 148 s. ISBN 80-85330-95-4
10. HABÁN, M. – SÚSTRIKOVÁ, A. – TÝR, Š. – ŠALAMON, I. – HABÁNOVÁ, M. – POLÁČEK, M. 2003. Qualitative-quantitative analysis of cultivated Sage (*Salvia officinalis* L.) in the East-Slovakian Lowland. In: *Med. Plant Rep.*, Vol. 10, 2003, No. 10, pp. 35-38
11. HABÁN, M. – VAVERKOVÁ, Š. – DANČÁK, I. – SOUIKAT, H. – ČERVENKOVÁ, S. 2004. Analysis of cultivated sage (*Salvia officinalis* L.) in the warm agro-climatical conditions. In: 3rd Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries. Book of abstracts. Nitra : Slovak University of Agriculture, 2004. s. 115-116. ISBN 80-8069-396-X
12. HABÁN, M. – SÚSTRIKOVÁ, A. – SOUIKAT, H. 2004. Analýza úrody a komparatívnych prvkov kvality šalvie lekárskej (*Salvia officinalis* L.) pestovanej na Východoslovenskej nížine. In: *Ekonomika a manažment pestovania a spracovania liečivých, aromatických a koreninových rastlín. Zborník prác zo seminára s medz. účasťou.* Nitra, Agroinštitút, 2004. s. 90-93. ISBN 80-7139-107-7
13. HAIKAL ALSAJED, M. – ABDULRAZÁK OMAR, A. 1993. Alnabátat Alutria – Kímáuha – Intádžuha – Fáwaiduhá (Aromatické rastliny – ich chemické štruktúry, výroba a využitie). Alexandria (Egypt) : Munšatú Almáarif, 1993.
14. HENEBERG, V. 1992. Pěstujeme léčivé rostliny. České Budějovice : Dona, 1992. 103 s.

15. HOLLÁ, M. – VAVERKOVÁ, Š. 1993. The content and composition of volatile oil from *Salvia officinalis* L. in the dependence on the locality of growing. In: *Biológia*, Bratislava, Vol. 48, 1993, No. 6, pp. 619-621.
16. JOVANOVIĆ, M. – STEPANOVIĆ, B. 1992a. Elaborat o proučavanju mogućnosti gajenja lekovitog i aromatičnog bilja u regionu Titela, Beograd : IPLB, 1992a. s. 1-3.
17. JOVANOVIĆ, M. – STEPANOVIĆ, B. 1992b. Elaborat o proučavanju mogućnosti gajenja lekovitog i aromatičnog bilja u regionu Resavice, Beograd : IPLB, 1992a. s. 1-63.
18. KAJÁL, H. – AL BÁTAL, N. – CHITÍ, M. 1998. Alnabátát altibia Wa Al Utria – Al Džuzu Al Ilmi /Aromatické a liečivé rastliny – Návodý na cvičenia/. Damascus /Sýria/ : University of Damascus, 1998. 233 s.
19. KARABÍNOVÁ, M. et al. 1994. Špeciálna rastlinná výroba. Nitra : VES VŠP, 1994. 210 s. ISBN 80-7137-179-3
20. KRESÁNEK, J. – DUGAS, D. 1985. Príručný atlas liečivých rastlín. Martin : Osveta, 1985. 320 s.
21. MARCINČINOVÁ, A. – HABÁN, M. – PAČUTA, V. 2002. Kvalitatívno-kvantitatívne vlastnosti silice šalvie lekárskej, *Salvia officinalis* L. [Qualitative-quantitative characteristics of Sage essential oil]. In: *Výživa a potraviny pre tretie tisícročie. Zborník z vedeckej konf. s medinár. Účasťou*, Nitra, 2002, s. 182-184. ISBN 80-8069-015-4
22. MYCÁK, V. 1953. Pestovanie liečivých, aromatických a koreninových rastlín. Bratislava : ŠPN, 1953. 252 s.
23. PAČUTA, Vladimír et al. (HABÁN, Miroslav – ILLÉŠ, Ladislav – HORVÁT, František). 2001. Rastlinná výroba. Nitra : SPU, 2001. 115 s. ISBN 80-7137-967-7
24. REPA, Š. – ŠIŠKA, B. 2004. Klimatická charakteristika roku 2003. Číslo 13. Nitra : Vydavateľstvo SPU, 2004. 24 s. ISBN 80-8069-384-6
25. RUEHA, A. 1983. Alteda ui bela šab [Liečba rastlinami]. Bejrut (Libanon) : Dar al kalam, 1983. 559 s.
26. SLOVENSKÝ FARMACEUTICKÝ KÓDEX. Vydanie prvé (Codex pharmaceuticus Slovacus. Editio prima). Bratislava : Herba, 1997. 354 s. ISBN 80-967020-3-3
27. SLOVENSKÝ LIEKOPIS (LEHKÝ, M. – eds.). Vydanie prvé. SL 1 (Pharmacopoea Slovaca, Editio prima, PhS 1). Bratislava : MZ SR v Herba, 1997. 647 s. ISBN 80-967020-3-3
28. SMALL, E. 1997. Culinary herbs. Ottawa: Research Press, 1997. 710 p. ISBN 0-660-1668-2.
29. SPILKOVÁ, J. 1996. Šalvěj – výsledky nových výzkumů. In: *Naše Lieč. Rastl.*, roč. 33, 1996, č.3, s. 80-81. ISSN 0323-2646
30. STEPANOVIĆ, B. 1968. Izveštaj o proučavanju mogućnosti gajenja lekovito i aromatičnog bilja u regionu Peći. Beograd : IPLB, 1968. s. 1-28.

31. STEPANOVIĆ, B. 1978. Izveštaj o proučavanju mogućnosti gajenja lekovito i aromatičnog bilja u regionu Sombora. Beograd : IPLB, 1978. s. 1-32.
32. STEPANOVIĆ, B. 1998. Proizvodnja lekovitog i aromatičnog bilja. Beograd : IMPR "Dr. J. Pančić", 1998. 264 s. ISBN 86-83141-02-0
33. STEPANOVIĆ, B. – VUKOMANOVIĆ, L. – MAKSIMOVIĆ, S. 1997. Contribution to the study of medicinal plants as a source of herbal drugs and essential oils in region of Pirot. In: Zemljište i biljka, roč. 46, 1997, s. 191-197.
34. STEPANOVIĆ, B. 1998. Proizvodnja lekovitog i aromatičnog bilja. Beograd : IMPR; Art Grafik, 1998. 260 s. ISBN 86-83 141-02-2
35. STEPANOVIĆ, B. – MAKSIMOVIĆ, S. – RADNOVIĆ, D. 1998. Proučavanje mogućnosti gajenja lekovitog i aromatičnog bilja u regionu Glogovca. Beograd : IPLB, 1998.
36. SUSTRIKOVA, A. – HABAN, M.: Sage, *Salvia officinalis* L., and research in Slovakia. In: 2nd Conference On Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries, Chalkidiki, University of Athens (Greece), 2002, p. 84
37. SÚSTRIKOVÁ, A. 2005. Kvantitatívna analýza štruktúry porastu šalvie lekárskej v horizontálnej a vertikálnej rovine. In: Zborník vedeckých prác VÚRV Piešťany – ÚA Michalovce, roč. 21, 2005, s. 115-124. ISBN 80-88790-44-1
38. SÚSTRIKOVÁ, A. – HABÁN, M. 2003. Zhodnotenie kvalitatívno-quantitatívnych parametrov vňate šalvie lekárskej [Evaluation of sage dry herba qualitative-quantitative parameters]. In: Zborník ved. prác OVÚA v Michalovciach, roč. 19, 2003, s. 167 -175.
39. SÚSTRIKOVÁ, A. – HABÁN, M. 2004. Štúdium kvalitatívnych charakteristík silíc izolovaných z rôznych genotypov šalvie lekárskej [Study on qualitative characteristics of the essential oils isolated from the different sage genotypes]. In: Zborník ved. prác OVÚA v Michalovciach, roč. 20, 2004, s. 185 -193. ISBN 80-969094-1-X
40. ŠALAMON, I. 2000. Rozvojový program výroby a spracovania liečivých, aromatických a koreninových rastlín v Slovenskej republike. Michalovce : Grafex pre OVUA, 2000. 160 s., ISBN 80-968468-7-6
41. ŠIŠKA, Bernard - REPA, Štefan. 2003. Klimatická charakteristika roku 2002 v Nitre. Číslo 12. Nitra : Vydavateľstvo SPU, Nitra, 32 s. ISBN 80-8069-219-X
42. ŠIŠKA, Bernard - REPA, Štefan. 2005. Klimatická charakteristika roku 2004 v Nitre. Katedra biometeorológie a hydrológie, FZKI, SPU, Nitra, 32 s.
43. TEKELOVÁ, D. 1993. *Salvia officinalis* L. cv. Krajová – zmeny v obsahu a kvalite éterického oleja v priebehu sušenia a skladovania. In: Farmaceutický obzor, roč. 62, 1993 b, č. 8, s. 359-369
44. TOMKO, J. – KRESÁNEK, J. – HUBÍK, J. et al. 1989. Farmakognózia. Martin : Osveta, 1989. 424 s. ISBN 80-217-0083-1
45. VELGOSOVÁ, M. – VELGOS, S. 1988. Naše liečivé rastliny. Bratislava : SPN, 1988. 384 s.

ZOZNAM PUBLIKOVANÝCH PRÁC DOKTORANDA

AFD Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách

HABÁN, M. – SÚSTRIKOVÁ, A. – SOUIKAT, H. 2004. Analýza úrody a komparatívnych prvkov kvality šalvie lekárskej (*Salvia officinalis* L.) pestovanej na Východoslovenskej nížine. In: Ekonomika a manažment pestovania a spracovania liečivých, aromatických a koreninových rastlín. Zborník prác zo seminára s medz. účasťou. Nitra, Agroištitút, 2004. s. 90-93. ISBN 80-7139-107-7

AFG Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií

HABÁN, M. – VAVERKOVA, S. – SALAMON, I. – HABANOVA, M. – SOUIKAT, H. 2002. Optimisation of intensification factors of *Salvia* sp. & *Melissa* sp. Cultivation and their effect on qualitative parameters. In: 2nd Conference On Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries, Chalkidiki, University of Athens (Greece), 2002, p. 169

HABÁN, M. – VAVERKOVÁ, Š. – DANČÁK, I. – SOUIKAT, H. – ČERVENKOVÁ, S. 2004. Analysis of cultivated sage (*Salvia officinalis* L.) in the warm agro-climatical conditions. In: 3rd Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries. Book of abstracts. Nitra : Slovak University of Agriculture, 2004. s. 115-116. ISBN 80-8069-396-X

AFJ Postery v zborníkoch z domácich konferencií

HABÁN, M. – SOUIKAT, H. – VAVERKOVÁ, Š. – POLÁČEK, M. – HABÁNOVÁ, M. 2003. Yield and quality of Sage (*Salvia officinalis* L.) grown in warm agroclimatical macroregion [Úroda a kvalita šalvie lekárskej (*Salvia officinalis* L.) pestovanej v teplej klimatickej makrooblasti]. In: Udržateľné poľnohospodárstvo a rozvoj vidieka (Húska, J., eds.), Nitra, SPU, 2003, s.495. ISBN 80-8069-246-7

HABÁN, M. – POLÁČEK, M. – VAVERKOVÁ, Š. – SOUIKAT, H. – KNOLL, M. 2004. Optimalizácia pestovania šalvie a medovky lekárskej v teplej agroklimatickej makrooblasti. In: Medicinal Herbs in Conditions of European Union [Liečivé rastliny v podmienkach Európskej únie] (Oravec, V., eds.). 5th International Conference, Ľubovnianske kúpele, Gaia Košice, 2004. s.19