

**VĚDECKÝ
ČASOPIS**

SBORNÍK ÚVTIZ



Zahradnictví

22. XII. 1988

VEDECKOTECHNICKÉ INFORMACE
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
Kulhova
Mladá 7, Praha 3

2

**ROČNÍK 15 (XVIII)
PRAHA
ČERVEN 1988
CENA 10 Kčs**

**ČESKOSLOVENSKÁ AKADEMIE ZEMĚDĚLSKÁ
ÚSTAV VĚDECKOTECHNICKÝCH INFORMACÍ
PRO ZEMĚDĚLSTVÍ**

Řídí redakční rada: člen korespondent ČSAV ing. František Mareček (předseda), doc. ing. Ctibor Blatný, CSc., ing. Jan Blažek, CSc., ing. Karel Hieke, doc. ing. Ivan Hričovský, CSc., ing. Antonín Janýška, CSc., ing. Dušan Kubečka, CSc., doc. ing. Karel Kopec, CSc., doc. ing. Jiří Mareček, CSc., ing. Jiří Soukup, CSc., doc. ing. Vladimír Toul, CSc., doc. ing. Zdeněk Vachůn, CSc..

Za vedení časopisu odpovídá člen korespondent ČSAV ing. František Mareček

Redaktorka ing. Zdeňka Radošová

OBSAH

Starý F.: Úvod	81
Starý F., Fiman P.: Léčivé rostliny, surovinová základna pro farmaceutický průmysl	83
Macková A., Halášová J., Džogan I.: Pestovanie liečivých rastlín na slaných pôdach Východoslovenskej nížiny	95
Vrzalová J., Kocourková B., Stávková J.: Reakce dvou odrůd fenyklu obecného (<i>Foeniculum vulgare</i> var. <i>vulgare</i> /Mill./ Thell.) na rozteč řádků	101
Indrák P., Dušek K.: Netradiční možnost získání kmínové silice (<i>oleum carvi</i>)	107
Mráz M., Spitzová I.: Klíčivost, průběh a rychlost klíčení včelníku multánského (<i>Dracocephalum moldavia</i> L.)	113
Halášová J.: Variabilita obsahu kyseliny askorbové v šípkách některých genotypů rodu <i>Rosa</i> L.	119
Polák P.: Postemergentní ochrana polních kultur jehlice rolní (<i>Ononis arvensis</i> L.)	125
Černaj P., Oravec V., Bombová M., Timková V., Hončariv R.: Vplyv minerálnej výživy na počet bylí a úrodu rebríčka kopcového (<i>Achillea collina</i> Becker)	131
Černaj P., Oravec V., Bombová M., Timková V., Hončariv R.: Vplyv minerálnej výživy na obsah éterického oleja rebríčka kopcového (<i>Achillea collina</i> Becker)	137
Oravec V., Černaj P.: Vplyv minerálnej výživy na hmotnosť jednotlivých rastlín repíka lekárskeho (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	141
Oravec V., Černaj P.: Vplyv minerálnej výživy na obsah trieslovín repíka lekárskeho (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	145
Spitzová I.: Stimulace klíčení semen řepíku lékařského (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	151
Z VĚDECKÉHO ŽIVOTA	
Starý F.: Sympozium o léčivých rostlinách se zahraniční účastí	112
RECENZE	
Starý F.: Drogen Report - Mitteilungen über Arznei- und Gewurzpflanzen	136

СОДЕРЖАНИЕ

Стари Ф., Фиман П.: Лекарственные растения — сырьевая база для фармацевтики	93
Мацкова А., Галасова Й., Джоган И.: Выращивание лекарственных растений на соленых почвах Восточнословацкой низменности	99
Врзалова Й., Коцоуркова Б., Ставкова Я.: Реакция двух сортов укропа аптечного на расстояние между рядами	106
Индрак П., Душек К.: Нетрадиционные возможности получения тминового эфирного масла	110
Мраз М., Спитзова И.: Всхожесть, течение и скорость всхожести змееголовника молдавского	117
Галасова Й.: Изменчивость содержания аскорбиновой кислоты в шиповниках некоторых генотипов рода	123
Полак П.: Послеуборочная защита полевых культур стальника	129
Чернай П., Оравец В., Бомбова М., Тимкова В., Гончарив Р.: Влияние минерального питания на количество травы и урожай лекарственного сырья тысячелетника холмового	135
Чернай П., Оравец В., Бомбова М., Тимкова В., Гончарив Р.: Влияние минерального питания на содержание эфирного масла тысячелетника холмового	140
Оравец В., Чернай П.: Влияние минерального питания на вес отдельных растений репейника обыкновенного	144
Оравец В., Чернай П.: Влияние минерального питания на содержание дубильных веществ репейника обыкновенного	150

Význam přírodních surovin pro výrobu léčivých a podpůrných přípravků pro humánní i veterinární použití neustále roste. Roste i zájem nemocných o přírodní léčiva, přírodní léčebnou kosmetiku, přírodní geriatrika i přírodní vitamínové a dietetické přípravky. Tento zájem je celosvětový, s maximální intenzitou se projevuje v průmyslově nejvyspělejších státech.

Orientace na přírodní léčiva nezůstává bez odezvy ani u výrobců, ani ve výzkumných týmech farmaceutického průmyslu, ani na dalších pracovištích, která se zabývají produkcí a využitím léčivých rostlin jako surovin.

V tomto čísle vědeckého časopisu Zahradnictví věnovanému léčivým rostlinám jsou publikovány práce několika výzkumných pracovišť. Poskytují názornou informaci o části řešené problematiky.

Léčivé rostliny jsou v soustavě polních plodin na okraji zájmu. Jedná se sice mnohdy o rostliny tradiční, avšak pěstované dosud na relativně velmi malých plochách. Zkušenosti s produkcí v provozních podmínkách zemědělského podniku je proto málo. Kriticky je třeba přiznat, že ani technologické postupy pěstování, sklizně, posklizňové úpravy a konzervace nejsou u mnohých léčivých rostlin na úrovni odpovídající současnému stupni rozvoje výrobních sil. Faktorů limitujících výrazněji rozvoj pěstování léčivých rostlin je samozřejmě více — nedostatek speciální mechanizace, problémy s výstavbou sušáren, nedostatek použitelných topných medií atd. O to větší důraz je třeba klást na zkvalitnění práce vědeckovýzkumné a vývojové základny a na urychlené zavádění všech seriózních poznatků do praxe, do činnosti specializovaných podniků i jejich jednotlivých řídicích a výkonných struktur. Tyto aspekty je potřebné zohlednit už při stanovování základních směrů i postupných cílů výzkumných kolektivů. Ty by měly být — zejména v oblasti aplikovaného výzkumu — orientovány na řešení stěžejních úkolů efektivního využívání co nejširší škály intenzifikačních faktorů rostlinné výroby. Uvedené zásady musí v plné míře platit i pro kolektivy zabývající se výzkumem léčivých rostlin. Lze dokonce říci, že značná odpovědnost těchto kolektivů za výsledky dosahované v tomto speciálním odvětví rostlinné výroby přímo vyplývá ze skutečnosti, že se jedná o malou vědeckovýzkumnou základnu a každý její člen je prakticky nezastupitelný.

Věřme tedy, že výsledkem práce uvedených výzkumných kolektivů budou pěstební technologie i nové kultivary plně využitelné v podmín-

kách našich zemědělských podniků. Přičinit se o to musí všichni zúčastnění — od řídicích pracovníků přes jednotlivé výzkumné a technické pracovníky až po spolupracující provozní pracoviště. Jen tak se nám podaří splnit základní cíl: zlepšit zásobování farmaceutického průmyslu rostlinnými surovinami a vytvořit předpoklady pro lepší uspokojování potřeb občanů našeho státu v oblasti léčebně preventivní péče.

RNDr. PhMr. František Starý, CSc.

F. Starý, P. Fiman

STARÝ, F. - FIMAN, P. (Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, Praha; Vysoká škola zemědělská, Praha): *Léčivé rostliny, surovinová základna pro farmaceutický průmysl*. Zahradnictví, 15, 1988 [2]: 83—94.

V příspěvku je podán přehled současného stavu výzkumu a produkce léčivých rostlin v ČSSR a podchyceny začátky a vývojové etapy této specializované rostlinné výroby. Produkce léčivých rostlin je závislá na požadavcích a rozvoji farmaceutického průmyslu, který podle požadavků zdravotnictví řídí operativně výrobu přípravků pro potřebné indikační oblasti. Operativnost přináší s sebou i rychlé změny požadavků na suroviny, což v produkci léčivých rostlin znamená i proměnlivé požadavky na sortiment i objem výroby. Pro zemědělskou výrobu není jednoduché rychle na takové změny reagovat. Velkoplošná produkce se proto musí zaměřit hlavně na sortiment s relativně stabilním odbytem. Pro pěstování některých léčivých rostlin není možné nebo ekonomické vyvíjet mechanizaci a jejich perspektiva je proto v maloplošném pěstování.

léčivé rostliny v ČSSR; zemědělsky orientovaný výzkum; pěstování

Cílem práce je přinést aktuální informaci o současném stavu produkce léčivých rostlin v ČSSR. Nezbytné je připojit i stručnou informaci o rozvoji tohoto oboru. Sounáležitost pěstování léčivých rostlin se zahradnickými obory byla podrobně vysvětlena již dříve (Starý, 1973, 1983). Oba obory mají mnoho společných rysů v praktickém významu pro zdraví lidí. Je jim společná i jakási okrajovost v rámci hlavních zemědělských oborů, vyplývající z relativně malých pěstitelských ploch, které nejsou v korelaci s pěstitelskou náročností včetně potřeby speciálních provozních zařízení. Společná je jim i nezbytná opatrnost ve využívání pesticidů a minerálních hnojiv s ohledem na nutnou absenci reziduí v jejich produktech — ovoci, zelenině, koření i drogách. Přitom oba obory pracují s velkým množstvím rozmanitých taxonů a jejich specifickými ekologickými i fyziologickými nároky, což znásobuje náročnost výzkumu i praxe. Významný odborník v pěstování a šlechtění léčivých rostlin J. Písařík (1897—1970), první předseda komise léčivých rostlin při ČSAZV často upozorňoval ve svých apologiích léčivých rostlin na to, že máme samostatné výzkumné ústavy pro každý z hlavních souborů zemědělských plodin, ale pro druhově nesrovnatelně bohatší sortiment léčivých rostlin nemáme téměř nic i když co druh, to nejméně stejně komplikovaný výzkumný objekt. Musíme konstatovat, že situace se v posledních letech značně zlepšila, ale ne natolik, aby mohla být považována za definitivní. Rozšířil se počet pracovníků ve výzkumu, ve VŠÚZ v Olomouci se znovu počítá s rozšířením výzkumné a šlechtitelské tematiky léčivých a aromatických rostlin a na ŠS Valtice, která náleží k ústavu, se počítá do roku 1992 s přenesením celého komplexu udržovacího šlechtění léčivých rostlin z dosavadního pracoviště v Libochovicích. Musíme připustit i objektivní důvody okrajovosti léčivých rostlin, hlavně nezna-

Pracoviště	Počet pracovníků	Zaměření	Pokusné plochy
Česká socialistická republika			
VÚFB — Praha odd. farmaceutické botaniky	15 vč. analytického servisu	výzkum agrotechniky, fytopatologie, introdukce a šlechtění pěstovaných léčivých rostlin [heřmáněk, máta, náprstník, ostropestřec, revěň, thebainový mák a další introdukované druhy]	vlastní experiment. zahrady + plochy vybraných JZD smluvně zajištěné
odd. biosyntézy s laboratoří explantátových kultur	13	výzkum námele (polní produkce, výroba námeloviny, šlechtění nových kmenů — chemovariet, povrchová fermentace) explantátové kultury léčivých rostlin cílené na produkci sekundárních metabolitů	
n. p. Léčivé rostliny Praha, odd. VTPV a odbor nákupu	4 {spolupráce s VÚFB}	vývojové práce při přebírání výsledků z VÚFB k provoznímu ověřování a samostatný výzkum na úseku velkoplošného pěstování, ochrany a mechanizace léčivých rostlin	účelové hospodářství ve Strážnici s asi 30 ha a smluvní plochy u JZD
Šlechtitelská stanice Libochovice skupina pro léčivé rostliny	4 {spolupráce s VÚFB}	udržovací šlechtění odrůd zapsaných v Listině povolených odrůd a novošlechtění (stanice předá do r. 1992 celou tematiku léčivých rostlin na ŠS Valtice)	6 ha i více podle potřeby
VŠZ Praha - agronomická fakulta, katedra biologických základů zemědělství	2 + diplomanti {spolupráce s VÚFB}	základní výzkum na úseku taxonomie a teoretických základů agrotechniky léčivých rostlin	školní pokusné plochy
VŠÚZ Olomouc + ŠS Valtice	4+]	genofond aromatických a léčivých rostlin jejich agrotechnika, novošlechtění, postupné přebírání udržovacího šlechtění léčivých rostlin z Libochovic (do r. 1992)	vlastní pokusné a provozní plochy
VŠZ Brno, agronomická fakulta, katedra rostlinné výroby	2 + diplomanti	agrotechnika vybraných druhů léčivých rostlin (fenykl, kmín, pískavice atd.)	školní pokusné plochy a plochy u pěstitelů
VŠZ Brno, fakulta zahradnická Lednice	1 + diplomanti	pěstování léčivých rostlin na deficitních půdách a svažitéch pozemcích	

Lékařská fakulta UJEP Brno, Středisko pro pěstování léčivých rostlin	2	genofond léčivých, aromatických a die- tetických rostlin, sortiment speciálních taxonů a čeledí léčivých rostlin zajíma- vých pro terapii, agrotechnika, introdukce. Index seminum s mezinárodní výměnou	asi 2 ha a smluvní plochy u pěstitelů
ÚKZÚZ Brno, odrůdová zkušebna	1 + pomocní pracovníci	odrůdové pokusy s léčivými a aroma- tickými rostlinami, spolupráce i s jinými šlechtitelsky orientovanými pracovišti při mezistaničních předzkouškách a od- růdových pokusech	pokusné plochy v Chrlicíde i jinde
Slovenská socialistická republika			
n. p. Slovakoarma závod Liečivé rastliny, Malacky	3+)	vývoj velkoplošných agrotechnik léčivých rostlin pro pěstitelské oblasti v SSR	vlastní exper. za- hrada + plochy u pěstitelů
VÚ liečiv Modra odd. léčivých rastlín	4+) vč. analyt. servisu	pěstební technika vybraných druhů léčivých rostlin pro podmínky SSR	ditto
PF UPJŠ Košice katedra speciál. biologie v úzké spolupráci s JRD Nová Lubovňa	10+) + diplomanti	teoretické základy pěstování a šlechtění léčivých rostlin, explantátové kultury léči- vých rostlin, využití východoslovenských zasolených půd pro pěstování léčivých rostlin pěstování, šlechtění a mechanizace léči- vých rostlin	plochy z kooperač. vztahů s JRD Nová Lubovňa a dalšími JRD
VŠP Nitra	1 + diplomanti	agrotechnika pěstování léčivých rostlin	školní pozemky
Výzkumný a šlechtitelský ústav speciál. plodin Hurbanovo	1 (spolupráce s VÚL Modra)	technologie pěstování léčivých rostlin	pozemky ústavu
Ostatní specializovaná pracoviště VHJ Slovosivo	?	technologie pěstování tonizujících léčivých rostlin (např. Eleuterococcus)	plochy v rámci ŠS Klčova a pod.

+) počty pracovníků v pohybu
?) počet pracovníků není znám

lost dlouhodobých potřeb a tudíž malou stabilitu rozsahu jejich produkce [L á n s k á, 1983].

Základem úspěšné polní produkce léčivých rostlin v současnosti je především cílený výzkum a ne teoretizující výzkum směrů nepožadovaných praxí. O situaci ve výzkumu technologií pěstování a šlechtění léčivých rostlin se zaměřením i na fytochemii přírodních látek a jejich farmakologii bylo již referováno [S t a r ý, 1985; Fiman, 1986]. Omezíme se proto spíše na základní informace o výzkumu agrotechnickém, šlechtitelském, popř. biotechnologickém. Pro přehlednost jsme seřadili údaje o jednotlivých pracovištích zabývajících se touto tematikou do přehledu. Nejsou zde uvedena farmakognostická pracoviště farmaceutických fakult v Hradci Králové a Bratislavě, jejichž činnost spočívá hlavně v průzkumu lokalizace, pohybu a stálosti účinných látek v léčivých rostlinách v průběhu dne i v jednotlivých, fenologicky odlišných, fázích ontogenetického vývoje. Probíhá zde též základní výzkum explantátových kultur léčivých rostlin. V přehledu nejsou zahrnuty ani státní ústavy pro kontrolu léčiv v Praze a Bratislavě, které průběžně kontrolují jakost drog z pěstovaných i sbíraných léčivých rostlin a kvalitu z nich hromadně vyráběných léčivých přípravků. Od roku 1987 kontrolují jejich farmakognostická oddělení v rámci samotného výzkumného úkolu i nenarušenost drog pesticidy, popř. dalšími nežádoucími látkami (dušičnany, těžkými kovy apod.). Do přehledu nebyla tato pracoviště zahrnuta proto, že jejich vztah k probírané tematice je již druhotný.

V ČSSR pracuje nyní v zemědělsky orientovaném výzkumu, vývoji a zkušebnictví léčivých rostlin asi 70 stálých pracovníků, z toho dvě třetiny v ČSR a asi jedna třetina v SSR. Tento počet zahrnuje techniky, laboranty, odborné i vědecké pracovníky. Tematická roztržitost pracovišť náležejících do různých resortů bez legislativní koordinace brání efektivnějším výsledkům. Samostatná řídicí skupina pro vegetabilní drogy začleněná do podniku Spofa se v roce 1986 po smrti ředitele V. Janouška rozpadla a v roce 1984 úspěšně zahájená celostátní koordinace se zatím neobnovila. Ustavení VÚFB jako koordinačního pracoviště s celostátní působností pro oblast výzkumu léčiv se ještě v praktických důsledcích neprojevilo a je otázkou, zda tato funkce bude obecně respektována. Jednotlivá pracoviště nejsou koordinována plánem výzkumu. Problémy jsou řešeny na různých úrovních, od státního plánu přes oborové až k podnikovým plánům. Přitom výsledky řešení většinou nejsou v relaci s tímto tříděním. Ty, které jsou řešeny jako oborové či podnikové úkoly, mnohdy lépe splňují hlavní smysl výzkumu, tj. dostat produkci léčivých rostlin jako významných farmaceutických surovin na úroveň rozvinuté zemědělské výroby. Při stávající organizační struktuře a roztržitosti výzkumu, je splnění takového náročného úkolu těžké. Logicky tak může vzniknout otázka, zda není vhodnější nahradit stávající dílčí, často vyložené improvizované opatření (ať už na úrovni podniku Spofa nebo příslušných ministerstev) takovým koncepčním zásahem, který by ve svém důsledku vytvořil optimální podmínky pro splnění uvedeného cíle.

V roce 1952 byl založen Výzkumný ústav léčivých rostlin, který byl v roce 1960, po zařazení speciálních chemických profesí, přejmenován na Výzkumný ústav přírodních léčiv. V rámci snah podniku Spofa koncentrovat výzkumné kapacity nedobrovolně splýnul v roce 1967 s Výzkum-

ným ústavem pro farmacii a biochemii, tematicky vždy orientovaným na syntetická léčiva. Až o 10 let později se podařilo v rámci VÚFB vytvořit samostatnou sekci přírodních léčiv.

Dnes by asi nemělo smysl vracet se k samostatnému, hlavně zemědělsky orientovanému ústavu, protože pěstování léčivých rostlin zahrnuje nejen produkci vegetabilních drog, nýbrž — a to je rozhodující — jejich další zpracování a jediné možné zhodnocení v hromadně vyráběných léčivých přípravcích. Rozvoj rostlinné surovinové základny bez jejího dalšího zhodnocení v léčivech by byl samoúčelný. Smyslem rozvoje produkce léčivých rostlin je tedy jejich zužitkování ve farmaceutickém průmyslu a jeho prostřednictvím v léčebné péči jak humánní, tak veterinární. Z toho vyplývá, že objem produkce léčivých rostlin může být jen takový, jaká bude jejich spotřeba v průmyslu, popř. pro export, přičemž export drog, jako každý export surovin, je ekonomicky vždy méně zajímavý.

Růst produkce léčivých rostlin je v první řadě podmíněn zájmem a zpracovatelskou kapacitou farmaceutického průmyslu nebo zájmem zahraničního farmaceutického průmyslu. Tyto limitující faktory určují kdy, kolik a jak dlouho budeme tu kterou léčivou rostlinu pěstovat. Bez patřičné koordinace je zemědělská výroba léčivých rostlin nemyslitelná a snadno ztratová z případné nadprodukce surovin, které už farmaceutický průmysl nepotřebuje. Vytvořená meziministerská komise se neukázala jako optimální a rychle reagující organizační jednotka, protože postrádá jak potřebnou informovanost, tak i odbornost. Koordinace proto nadále spočívá na aktuálním plánu a koncepci n. p. Léčivé rostliny Praha pro ČSR a n. p. Slovakofarma — závod Léčivé rostliny Malacky pro SSR. Obě tyto organizace jsou v ČSSR monopolními organizacemi pro léčivé rostliny sbírané nebo pěstované. Pomocí kontraktů zajišťují pěstitele a navazují kooperační vztahy s vybranými zemědělskými družstvy při stavbě společně využívaných sušáren, aparatur pro posklizňovou úpravu apod.

Existence samostatných výzkumných ústavů léčivých rostlin nebo specializovaných pracovišť toho typu je vždy vázána na farmaceutický průmysl. Je tomu tak v Maďarsku, Polsku, NDR, Bulharsku i jinde, kde taková pracoviště existují. Pokud jsou někde pracoviště mimo farmaceutický výzkum, mají značné těžkosti a nakonec vždy takové spojení hledají.

Konkrétním důkazem našich tvrzení je i současná produkce léčivých rostlin v rozvojových zemích. Propagace pěstování tam byla vedena snahou průmyslově vyspělých států pomoci ekonomice rozvojových zemí způsobem nevýžadujícím velké investice. Záhy se ale ukázalo, že pro vyprodukované drogy není předpokládaný odbyt nebo že je značně nestálý. Proto organizace OSN začaly urychleně vydávat pro rozvojové země zprávy, zveřejňující alespoň hlavní trendy spotřeby jednotlivých drog a možnost jejich primitivního zpracování do zahuštěných extraktů (U n i d o, 1978). I tak se ukázalo, že léčivé rostliny pěstované jen jako suroviny pro export, nemohou být pro rozvojové země spolehlivým, jejich ekonomiku posilujícím, hospodářským odvětvím.

Lze tedy vyslovit jednoznačný závěr k naší dílčí diskusi: Nemá rozhodující, bude-li výzkum léčivých rostlin realizován v samostatném ústavu nebo jiném, dobře vybaveném, organizačním útvaru. Aby výsledky vý-

zkumu byly zužitkovány, musí být výzkum odvozen od potřeb zpracovatelského průmyslu, v našem případě farmaceutického.

Potřeby průmyslu určují sortiment a objem produkce drog i u nás. Sortiment představuje asi 100 druhů léčivých rostlin, navíc dovážíme asi 30 drog z tropických a subtropických oblastí. Mimo tento sortiment existuje ještě několik desítek dalších druhů léčivých rostlin, které se používají nejčastěji jako čaje v lidovém léčitelství. Ze 100 druhů jich kolem 30 pěstujeme, ostatní se získávají sběrem ve volné přírodě. Poměr sběrových drog a těch, které získáváme z pěstování je co do objemu již několik let vyrovnaný — 1 : 1. Budeme se dále zabývat těmi léčivými rostlinami, které pro náš průmysl pěstujeme, a to buď na malých plochách, nebo na velkých výměřích.

Pěstování léčivých rostlin v zahradnických a později zemědělských podnikách není novinkou. S údaji o jejich pěstování se setkáváme od pradávna. Mění se však výrazně rozsah pěstování, a to v závislosti na historickém období a geografické provenienci. Čtyři hlavní etapy v pěstování léčivých rostlin byly již podrobněji popsány (S t a r ý, 1984). Nás především zajímá současnost, charakterizovaná již určitou normalizací poměru mezi syntetickými surovinami a vegetabilními surovinami, mezi syntetickými a přírodními léčivy. Tato normalizace znamená i jistotu poptávky po vegetabilních drogách, hlavně léčivých rostlinách, a do určité míry i jejich zpracovatelském objemu. U nás se současná relativní jistota a stabilizace produkce drog zvyšuje i zmíněnou monopolizací jejich nákupu i odbytu.

Začátek snah o intenzivní pěstování léčivých rostlin se u nás objevuje koncem minulého a začátkem našeho století, kdy existují prokazatelné akce, které tvořily teoretický základ jejich průmyslového pěstování na území Rakousko-Uherska. Začátkem roku 1912 zahájil cyklus přednášek o pěstování léčivých rostlin tehdejší asistent prof. Stoklasy doc. Phm. Mg. Emanuel Senft v sále Agrikulturního oddělení české techniky v Praze. Senft byl pozdějším ředitelem výzkumné stanice léčivých rostlin v Korneuburgu u Vídně (S e n f t, 1912a, b), jedné z prvních v Evropě. Po první světové válce byl i jedním ze zakladatelů Ústřední komise, orgánu ministerstva zdravotnictví, který dodnes plní jako Ústřední poradní sbor ministerstva zdravotnictví pro pěstování a sběr léčivých rostlin významné poslání prostřednictvím svých krajských a okresních poradních sborů.

Není naším cílem předkládat historickou studii. Přesto se nelze vyhnout alespoň vyjmenování těch, kteří reprezentovali pokrok v oblasti pěstování a šlechtění léčivých rostlin v našich zemích v první polovině tohoto století. V českých zemích to byl především Sebald Krkoška a na Moravě J. Appl, J. Macků a J. Písařík. Oboru aktivně pomáhali F. Landovský, B. Kavka, C. Blatný a K. Mostovoj.

Na Slovensku nebyl mimo osvětleného kněze J. Angelliho (vlastním jménem Jozefa Beránka) jiný významnější propagátor pěstování léčivých rostlin. Na mezinárodní lékárnické výstavě v Praze v roce 1896 Angelli propagoval s velkým úspěchem pěstování léčivek.

To, co bylo v první polovině našeho stol. pozoruhodné, byla úzká spolupráce jiných odborníků se zemědělsky orientovanými výzkumníky. Jmenujme alespoň významné farmakognosty E. Skarnitzla, Z. Klana a Z. Blažka,

botaniky K. Domina, M. Pulcharta, F. A. Nováka a na Slovensku J. Futáka a lékaře J. Kabelíka. Bylo to období velké aktivity v oboru i mimo naše hranice. V letech 1928 až 1938 proběhlo pět kongresů Mezinárodního svazu pro podporu, získávání a využití léčivých rostlin, založeného evropskými státy. Po druhé světové válce se přes veškeré snahy již nepodařilo takové spontánní sjednocení. Politické změny a s tím spojené valutové bariéry se projevíly i zde. Jeden z nejvýznamnějších představitelů oboru byl E. F. Heeger, který podal velmi instruktivní přehled tohoto období v Evropě (Heeger, 1956). Jeho předčasná smrt mu zabránila dokončit plán na znovuskupení evropské organizace pěstitelů léčivých rostlin. Nyní se o to snaží s veškerou podporou Mezinárodní společnosti pro zahradnické vědy (ISHS) a Organizace pro výživu a zemědělství při OSN FAO, ředitel Výzkumného ústavu léčivých rostlin v Budakalász (MLR) P. Tétényi. Prvým velkým úspěchem je vydávání mezinárodního informačního bulletinu Newsletter of Medicinal Plants. Vychází od roku 1984 a obsahuje informační údaje o stavu oboru v jednotlivých zemích, o pořádání sympózií a konferencí a bibliografii významnějších publikací. Zahraniční akce týkající se pěstování, šlechtění a technologie léčivých rostlin jsou pro většinu našich pracovníků nesnadno dostupné. V účasti na těchto akcích máme ze socialistických států téměř nejnižší zastoupení. Tím ztrácíme kontakty se světem, protože zprostředkované informace, pokud vůbec jsou, nemohou nahradit osobní kontakty.

V oboru pěstování a šlechtění léčivých rostlin patříme ke špičkovým producentům, i když relativně omezeného sortimentu. Ve velkoplošném pěstování jsou naším konkurentem NDR a MLR, pokud se týká soustředěnosti ploch, nasazení mechanizace i posklizňové úpravy. V průměru lepších výsledků dosahují pěstitelé v NSR a Nizozemí, ovšem na menších výměrách. K dobrým výsledkům se propracovali pěstitelé v PLR, BLR a FSRJ. Rozlohou pěstitelských ploch se nemůžeme srovnávat se SSSR, i když jsou spíše extenzivního charakteru.

K velkoplošně pěstovaným druhům léčivých rostlin patří u nás již delší dobu mák, námel a heřmánek. Při pěstování máku je farmaceutickou surovinou vlastně odpad, odsemeněné makovice se stonkem do 10 cm — tzv. makovina. Ta je zdrojem pro izolaci opiových alkaloidů, které stále patří mezi strategická léčiva potlačující především bolesti. Pěstitelské plochy máku se v ČSSR pohybují kolem 10 000 ha, ale každoročně dochází k celkovému snížení plochy zaorávkami z různých důvodů. V potravinářství žádaná azurová barva semen není v kladné korelaci s obsahem alkaloidů. Z toho důvodu nevyhovuje potravinářskému zpracování odrůda 'Dubský stříbrošedý', která má vysoký obsah alkaloidů. Naopak farmaceutickému průmyslu nevyhovovaly modrosemenné odrůdy 'Hanácký modrý' a 'Azur' pro nízký obsah alkaloidů. Kompromisním řešením je v současnosti jediná povolená odrůda 'Amarin'. Nemyslíme si však, že v oblasti šlechtění je to špičková odrůda, a to ani z potravinářského, ani z farmaceutického hlediska. Přestože máku je věnována nemalá pozornost již několik let a existuje dobře propracovaný systém jeho pěstování (Schreier a kol., 1986), daří se zabezpečovat makovinu jen asi na polovinu skutečné potřeby. Makovinu nakupuje Zemědělský zásobovací a nákupní podnik, nikoliv závody podniku Spofa, které k tomu nemají dostatečné personální, dopravní a skladovací kapacity. Přináší to však

zbytečné potíže při přejímkách makoviny farmaceutickým průmyslem, především pro odchylky od normou stanovené jakosti.

Námel je farmaceutickou surovinou, která nás řadí mezi největší světové producenty námelových alkaloidů. Dlouhodobé zkušenosti výzkumu i pěstitelů (pěstuje se od padesátých let), pomohly zvládnout techniku pěstování i speciální mechanizaci celého pěstebního procesu. Od začátku bylo naší největší předností vyšlechtění čistých chemovariet — kmenů s definovaným obsahem žádaných alkaloidů. Složitý byl vývoj dostatečně virulentní a přitom skladovatelné očkovací látky. Významným krokem k intenzifikaci produkce námele bylo před několika lety započaté pěstování na sterilním žitě, kdy vzrostly výnosy na několika násobek původních a kdy došlo i k určité, pro některé pěstitele nepřijemné, restrikci pěstitelských ploch a jednoúčelové mechanizace. Vedle polní produkce čistých ergotaminových a ergotoxinových kmenů se nyní sleduje i možnost produkce námelových alkaloidů povrchovou nebo submersní kultivací, což by v případě vyřešení zatím velikých ekonomických problémů tohoto biotechnologického procesu znamenalo další restrikci polního pěstování námele. Zatím však se spíše snažíme vyšlechtit pro polní pěstování vysokoobsahový, byť směsný kmen, který by umožnil vyrábět degradací alkaloidů lysergovou kyselinu jako základ nových, parciálně syntetických obměn klasických alkaloidů (Černý, 1985). Současný trend ukazuje na možnost dalšího rozšiřování, ale zároveň i koncentrace, pěstitelských ploch.

Typickou českou drogou je heřmánkový lékařský. Má vynikající léčebnou kvalitu ve srovnání s heřmánky nejrozmanitější geografické proveniencie a i světový obchodní název naší drogy „Chamomilla Bohemica“ je toho důkazem (Blažek, Starý, 1961). Pěstuje se jak na malých výměřích, tak i na plochách dosahujících u jednoho pěstitele až 30 ha. Velkoplošné pěstování heřmánku je plně mechanizováno. Naše sklízecí kombajny i třídičky s předseparátory k posklizňové úpravě drogy patří mezi nejdokonalejší mechanizaci na světě. Pěstování na velkých plochách je zabezpečeno pěstitelskou technologií včetně fytopatologické služby (Tyl, 1985). Větší část pěstovaného heřmánku tvoří chemazulenová chemovarieta odrůdy 'Bohemia', na Slovensku se zatím v omezeném rozsahu pěstuje bisabololová chemovarieta odrůdy 'Bona'. První velkoplošné kultury heřmánku byly v padesátých letech založeny ing. Gráfem na Státním statku Chomutov, farma Ahníkov, v kombinaci s rozsáhlými ovocnými sady. Vynikajících výsledků dosahují pěstitelé ve východočeském kraji — JZD Bylany, Košťálov, Libštát, Lipoltice, Načešice a další. V severomarakvském kraji pak JZD Tršice a hlavně Úsov, kde vznikl i první provozuschopný sklízecí kombajn M. Nesěta a L. Řmota. Pěstitelské plochy heřmánku se pohybují v ČSSR kolem 300 ha, z toho dvě třetiny jsou v ČSR. Produkce kolem 100 t drogy zdaleka nestačí ani rostoucím požadavkům domácího farmaceutického průmyslu, ani možnému exportu. Cílem je proto dále rozšiřovat pěstování této naší klasické léčivky.

Perspektivní léčivou rostlinou, jejíž pěstitelské plochy zdaleka nedostačují ani domácím požadavkům, je máta peprná. Dnes se pěstuje na celkové ploše kolem 30 ha, ale koncepce n. p. Léčivé rostliny předpokládá, že koncem 9. pětiletky se přiblíží celková výměra máty peprné 100 ha s produkcí asi 250 t drogy (Neubauer, Černá, 1985). Pěs-

tovaná odrůda 'Perpeta' má být v dohledné době nahrazena novou výkonnější odrůdou se stejným typem složení silice lékopisné kvality. Centrem pěstování byla dosud Morava, hlavně jihomoravský kraj s četnými malopěstiteli. Velkoplošně se pěstovala úspěšně v JZD Babice u Šternberka. Nověji se pokoušíme rozšířit pěstování máty i v Čechách (JZD Žalany, Borkovice). S úspěchem lze pěstovat mátu zařazenou v zelinářském osevním postupu, kdy předplodinou je kvěťák, celer, kapusta nebo zelí, a naopak máta je vhodnou předplodinou pro košťáloviny, protože potlačuje výskyt nádorovky kapustové (Neubauer, Černá, 1985).

Farmaceutický průmysl ovlivňuje produkci léčivých rostlin, o čemž svědčí až do roku 1985 každoroční nárůst ploch náprstníku vlnatého. Centrum jeho velko- i malopošné produkce byla oblast Hané, nejstarším pěstitelům bylo JZD Kralice. Roční produkce kolem 100 t byla určena pro n. p. Galena, která z izolovaného lanatosidu C vyráběla srdeční léčiva. Od roku 1985 Galena údajně neekonomickou výrobu zastavila a droga zůstala v n. p. Léčivé rostliny na skladě se všemi důsledky, které pro podnik nadnormativní zásoby znamenají. Pracně budovaný soubor specializovaných pěstitelů se rázem stal zbytečný, nová vyšlechtěná odrůda špičkové kvality 'Progres' se rázem ocitla v udržovacím šlechtění. Nyní, po dvouleté přestávce, se znovu ukazují možnosti ročně vyvézt kolem 200 t náprstníkové drogy. Je to však z roku na rok úkol nesplnitelný. Nevíme, zda se nám podaří obnovit pěstování, zda znovu získáme staré zkušené pěstitelů. Uvedli jsme tento jeden příklad jako ukázkou občasných labilit, kterou s sebou mezinárodní i vnitřní trh drog nese. Ukazuje se, že cestou jak čelit těmto zmatkům může být nejspíše vlastní výrobní program podniku, který suroviny nakupuje a ne pouze dodává dalšímu zpracovateli. V tomto směru je proto zaměřována i dlouhodobá koncepce n. p. Léčivé rostliny, což poskytne solidnější záruky pěstitelům.

Na druhé straně existují i léčivé rostliny, které se stanou takřka na jednu velkou drogou. Příkladem může být ostropestřec maríánský, který během několika let z nulového základu vzrostl na desítky až stovky hektarů pěstitelské plochy. Výměra pěstitelských ploch se u ostropestřce pohybuje v desítkách hektarů u jednotlivých pěstitelů, počet velkých pěstitelů se v roce 1986 přiblížil ke třiceti (Kubíněk, 1987). Podaří-li se z ostropestřce vedle humánního léčiva Flavobion Spofa dostat na trh i léčivo veterinární a rozšířit lékové formy o další formulace, dojde k dalším požadavkům na drogu i její produkci. Navíc se výzkum pokouší zužitkovat i zatím z výroby odpadající olej, kterého droga (plody) obsahuje asi 30 %. Podobný, relativně rychlý nárůst pěstitelských ploch zaznamenaly druhy, které poskytují kořenové drogy, např. jehlice rolní, reveň dlanitá a lopuch větší. Největší pěstitelské plochy jsou opět ve východočeském kraji a vedle JZD Lipoltice a Košťálov si úspěšně počínají i družstva v podhůří Orlických hor.

Poměrně dlouhou dobu a bez valných úspěchů trvaly snahy zabezpečit pro potřeby farmaceutického průmyslu produkci fenyklu. Mimo účelové hospodářství n. p. Léčivé rostliny ve Strážnici se s touto, kdysi typickou jihomoravskou drogou, nedařilo proniknout k pěstitelům, až do té doby, kdy se pěstováním fenyklu začalo zabývat JZD Hustopeče. Jeho

současné výsledky na ploše přes 100 ha nejen že odstranily dlouhodobý nedostatek této drogy ve farmacii, ale zajistily i potřeby potravinářské.

S úspěchem se zatím nesetkal náš pokus obnovit i slávu další jiho-moravské, kdysi hojně pěstované léčivky lékořice, známé na mezinárodním trhu drog pod označením *Radix liquiriciae Moravicae*. Centrem pěstování byly Popice a v Hustopeči se z ní vyráběl extrakt. Mitlacher (1911) upozorňuje, že pěstování lékořice v okolí Hustopeče má téměř 500letou tradici.

Velice úspěšné jsou šlechtitelské a pěstitelské výsledky kmínu ze ŠS Česká Bělá. Kmín sice nemá pro farmacii jako droga tak zásadní význam, ale nelze ho ze seznamu drog škrtnout. Pokusy zužitkovat i kmínový odpad po vyčištění plodů k destilaci silice byly technicky úspěšné, avšak její cena je příliš vysoká ve srovnání s cenou dovážené silice.

Do velkoplošného pěstování se plánuje zavést v dohledné době vedle již stávajících maloplošných kultur anděliku, kozlík, libeček, meduňku a řepík. Uvažuje se o velkoplošném pěstování třezalky a o zavedení nových druhů do pěstování — včelníku multánského a pupalky.

Pozvolný nárůst je zatím u malých pěstitelských ploch levandule, měsíčku, jitrocele, jablečnicku, srdečnicku, divizny, omanu, proskurníku, slézu, topolovky, yzopu a tymiánu.

Listina povolených odrůd obsahuje přes 40 odrůd léčivých rostlin a další odrůdy se šlechtí. Zdálo by se, že musí být bez problémů i produkce kvalitního osiva a sadby. Přesto máme nemalé potíže s produkcí kvalitního osiva a sadby na množitelských plochách, kde se mnohdy produkuje osivo s relativně dobrou klíčivostí, ale špatnou vzcházivostí. Poměrně dobře je zvládnuta ochrana kultur léčivých rostlin, ale stále se měnící sortiment pesticidů vyžaduje věnovat tomuto oboru soustavnou pozornost.

V SSR má pěstování léčivých rostlin menší tradici, přesto lze konstatovat, že zejména v posledních několika letech projevila zájem o tuto speciální rostlinnou výrobu, zejména o siličnaté rostliny, celá řada zemědělských podniků. Jako perspektivní pěstitelé se jeví především JRD Vysoká při Morave, Vaňovce, Jurová a některá další družstva západoslovenského kraje. Ve východoslovenském kraji je to zejména JRD Bracovce. Významným pěstitelem léčivých rostlin je zde i JRD Nová Lubovňa, které se vzhledem ke své materiálně technické základně (hala a zařízení pro extrakci a destilaci) zaměřilo především na výrobu extraktů a silic. Podle názoru vedoucích pracovníků družstva je tato výroba ekonomicky velmi zajímavá, je ovšem nutno připomenout, že našemu farmaceutickému průmyslu chybějí v současnosti i na Slovensku především drogy, zejména heřmánek, řepík a další. Věříme, že po doplnění materiálně technické základny výkonnou a kapacitní sušárnou se toto družstvo stane jedním z největších dodavatelů vegetabilních drog na Slovensku.

Závěrem tohoto přehledu bychom chtěli vyslovit přesvědčení, že společným úsilím všech zainteresovaných orgánů a institucí se podaří vytvořit jak u zemědělských podniků, tak i u odběratelských organizací takové technické, ekonomické a kádrové podmínky, které budou stimulovat dynamický rozvoj tohoto speciálního odvětví rostlinné výroby. Přispějí tak významnou měrou k lepšímu surovinovému zajištění farmaceutického průmyslu a tím i léčebně preventivní péče u nás. Je ovšem i žádoucí zaujmout co nejčestnější místo na světovém trhu drog a rozšířit

export nejen tradičních kvalitních drog, nýbrž i léčiv z nich u nás vyráběných.

Literatura

- BLAŽEK, Z. - STARÝ, F.: Chamomilla bohemica. Českoslov. Farm., 10, 1961, s. 354—369.
- ČERNÝ, A. a kol.: Ergot alkaloids and their derivatives. Respharma (Chemapol Praha), 1985, s. 81—89.
- FIMAN, P.: Problémy introdukce léčivých rostlin do velkoplošného pěstování. In: Zbor. Ref. I. celošt. Konf. lieč. Rastl., Piešťany, 1986, s. 16—19.
- HEEGER, E. F.: Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaues. Berlin. Deutsch. Bauernverlag 1956.
- KUBÍNEK, J.: Ostropestřec mariánský — metodika pěstování. Účelový tisk MZVŽ, 1987.
- LÁNSKÁ, D.: Rozvoj speciálních plodin v ČSR. In: Sbor. ČSAZ č. 67, 1983, s. 77—80.
- MITLACHER, W.: Über die Süssholzkultur in Mähren. Pharm. Praxis, 6, 1911.
- NEUBAUER, Š. - ČERNÁ, L.: Metodika pěstování máty peprné. Účelový tisk MZVŽ, 1985.
- SEFT, E.: Úkoly a cíle pěstování léčivých rostlin. Čas. čes. Lékárn., 31, 1912a, č. 8, s. 120—121; č. 9, s. 136—139.
- SEFT, E.: Pokusy s pěstěním léčivých rostlin v roce 1911. Čas. čes. Lékárn., 31, 1912b, č. 25, s. 427—432; č. 26, s. 455—465; č. 28, s. 493—500; č. 29, s. 509—514; č. 30, s. 521—527.
- SCHREIER, J. a kol.: Systém výroby máku. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1986.
- STARÝ, F.: Pěstování léčivých rostlin jako součást speciální rostlinné výroby v socialistickém zemědělském sektoru. In: Ved. Akt. Polnohosp., Lesn. a Potrav., Bratislava (SAV), 1973, s. 620—622.
- STARÝ, F.: Léčivé rostliny jako předmět speciální rostlinné výroby. In: Sbor. ČSAZ 1983, č. 67, s. 69—76.
- STARÝ, F.: Vývoj pěstování léčivých rostlin v posledních desetiletích v ČSR. Prameny a studie, 1984, č. 28, s. 258—263.
- STARÝ, F.: Aplikovaný výzkum léčivých rostlin v rámci VHJ Spofa. In: Zbor. Ref. ved. Kolokvia, Vyšné Ružbachy, 1985, s. 9—19.
- TYL, M.: Metodika pěstování heřmánku lékařského. Účelový tisk MZVŽ, 1985.
- UNIDO: Report of the technical consultation on production of drugs from medicinal plants in developing countries. India, Lucknow 1978, s. 45.

Došlo dne 7. 1. 1988

СТАРИ, Ф. — ФИМАН, П. (Научно-исследовательский институт фармации и биохимии, Прага; Сельскохозяйственный институт, Прага): **Лекарственные растения — сырьевая база фармацевтики.** Zhradnictví, 15, 1988 (2) : 83—94.

Приводится обзор научного исследования и продукции лекарственных растений в ЧССР, начальной и последующих стадий развития этой специальной области растениеводства. Продукция лекарственных растений зависит от требований и развития фармацевтики, которая руководит на основе запросов медицины производством лекарственных препаратов для нужд указанной области. Оперативность этого руководства вносить быстрые изменения в требования на сырье, а они, в свою очередь, меняют запросы на сортимент и объем производства. Для с/х производства не легко быстро реагировать на эти изменения. Вот почему продукция с крупных участков должна быть направлена, главное, на сортимент с относительно прочным сбытом. Для выращивания некоторых растений невозможно или неэкономично поставлять механизацию, поэтому они перспективны для малых участков возделывания.

лекарственные растения в ЧССР; агроисследования; выращивание

STARÝ, F. - FIMAN, P. (Research Institute for Pharmacy and Biochemistry, Praha; University of Agriculture, Praha): *The Medicinal Herbs Sources of Raw Materials for the Pharmaceutical Industry.* Zhradnictví, 15, 1988 (2): 83—94.

The present status of drug plant research and production in Czechoslovakia is characterized and the beginnings and development of this specialized segment of crop production are described. The production of drug plants depends on the requirements of the pharmaceutical industry and on its development; this industry, seeking to meet the requirements of the health services, manages operatively the production of medicinal drugs for the required indications. This brings rapid changes in

the requirements for the raw materials which, in drug plant, production, implies also variable requirements for the assortment and volume of production. It is not easy in agriculture to react promptly to such changes: large-scale production remains largely oriented to assortments that have comparatively constant markets. On the other hand, some other drug plants are grown with success on the small scale because special machinery cannot be developed or would not pay.

medicinal herbs in the CSSR; agriculture-oriented research; growing

STARÝ, F. - FIMAN, P. [Forschungsinstitut für Pharmazie und Biochemie, Prag; Landwirtschaftliche Hochschule, Prag]: *Heilpflanzen als Rohstoffbasis für die pharmazeutische Industrie*. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 83—94.

Die vorliegende Arbeit bietet eine Übersicht über den gegenwärtigen Stand auf dem Gebiet der Untersuchungen und der Produktion von Heilpflanzen in der ČSSR und erfasst den Anfang und die einzelnen Entwicklungsetappen dieser spezialisierten Pflanzenproduktion. Die Produktion von Heilpflanzen ist von den Anforderungen und der Entwicklungsstufe der pharmazeutischen Industrie abhängig, die entsprechend den Anforderungen des Ministeriums für Gesundheitswesen die Produktion von Heilmitteln für die einzelnen Indikationsgebiete operativ leitet. Die Operativität bringt auch schnelle Veränderungen der Anforderungen an die Rohstoffe mit sich, was in der Produktion von Heilpflanzen auch veränderliche Anforderungen an das Sortiment und den Produktionsumfang bedeutet. Für die landwirtschaftliche Produktion ist nicht einfach auf solche Veränderungen schnell zu reagieren. Die Grossflächenproduktion muss vor allem auf ein Sortiment mit einem relativ stabilen Absatz eingestellt sein. Für den Anbau einiger Heilpflanzen ist es nicht möglich oder ökonomisch, die Mechanisierung zu entwickeln und ihre Perspektive ist deshalb im Kleinflächenbau.

Heilpflanzen in der ČSSR; landwirtschaftlich orientierte Forschung; Anbau

Adresa autorů:

RNDr. PhMr. František Starý, CSc., Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, U Elektry 8, 194 04 Praha 9.

Ing. Petr Fiman, Vysoká škola zemědělská, 165 21 Praha 6 - Suchbát.

PESTOVANIE LIEČIVÝCH RASTLÍN NA SLANÝCH PÔDACH VÝCHODOSLOVENSKEJ NÍŽINY

A. Macková, J. Halášová, I. Džogan

MACKOVÁ, A. - HALÁSOVÁ, J. - DŽOGAN, I. (Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika, Košice; Jednotné roľnícke družstvo Nížina, Kopčany): *Pestovanie liečivých rastlín na slaných pôdach Východoslovenskej nížiny*. Zahradníctví, 15, 1988 (2): 95—100.

Maloplošné pokusy na slaných pôdach v hospodárskom obvode JRD Nížina v Kopčanoch na Východoslovenskej nížine ukazujú na možnosť pestovania nasledovných liečivých rastlín: nechtík lekársky (*Calendula officinalis* L.), benedikt lekársky (*Cnicus benedictus* L.), rumanček kamilkový (*Matricaria recutita* L.), zemežlč menšia (*Centaurea erythraea* Raf.), divozel veľkokvetý (*Verbascum densiflorum* Bertol.), repík lekársky (*Agrimonia eupatoria* L.), rebríček kopcový (*Achillea collina* J. Becker ex Rchb.), ibiš lekársky (*Althaea officinalis* L.), yzop lekársky (*Hyssopus officinalis* L.), srdcovník obyčajný (*Leonurus cardiaca* L.), skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata* L.). Menované rastliny vytvorili na pokusných parcelách zapojený porast a väčšina z nich vykázala rovnaké alebo aj vyššie výnosy ako pri ich pestovaní na nezasolených pôdach.

testovanie voči zvýšenému obsahu solí; klimatické podmienky; sortiment liečivých rastlín

Slané pôdy zaberajú na východnom Slovensku plochu 2 605 ha, čo predstavuje 1,3 % poľnohospodárskej pôdy (Novák et al., 1986). Zúrodňovanie týchto pôd si vyžaduje značné náklady. Zasolené pôdy sa v súčasnosti väčšinou využívajú len ako máloúrodné pasienky.

Pokusy zamerané na overenie tolerance rôznych taxónov liečivých rastlín na zvýšený obsah solí v pôde boli založené v roku 1982 na slaných pôdach JRD Nížina Kopčany v Malých Raškovciach. Hospodársky obvod patrí do geografického celku Východoslovenskej nížiny. Reliéf územia je rovinatý, s miernymi terénnymi depresiami, resp. mikrodepresiami, ktoré značne ovplyvňujú vodohospodárske pomery územia. Zasolené pôdy sa vyskytujú v katastri JRD Kopčany na výmere asi 650 ha, čo predstavuje asi 33 % poľnohospodárskeho pôdneho fondu o výmere 2 010 ha (Džogan, 1979).

PEDOLOGICKÉ PODMIENKY

Pôdy v danej oblasti sú označované ako degradované černoze a lužné černoze. Nachádzajú sa tu aj okrsky a súvislejšie celky zasolených pôd, od slabo slanovaných až po typické slance. Ornica týchto pôd vykazuje slabo kyslú reakciu. V iluviálnom horizonte je pH 9 až 10. Obsah humusu v pôde je 1,56 až 2,24 %, ale jeho kvalita je vzhľadom na tvorbu sodných humátov nepriaznivá. Sodík sa kumuluje v iluviálnom horizonte. Zo sumy kationov činí jeho zastúpenie 32,02 až 76,23 %. V ornici predstavuje jeho zastúpenie 13,87 až 51,83 %. Peptizačný účinok sodíka má za následok silné zabahnenie týchto pôd v jarnom období vplyvom intenzívnych zrážok a následnú tvorbu prísušku pri vysychaní pôdy

(Sedláčik, Džogan, 1981). Objemová hmotnosť ornice je 1,36 až 1,37 g.cm⁻³. Z celkovej pórovitosti (51,4 až 54,8 % v ornici) pripadá na kapilárnu 34,8 až 36,8 % a len 8,6 až 9,7 % na nekapilárnu. Prevzdušenosť pôdy a jej schopnosť prijímať vodu je nízka (Džogan, 1979).

KLIMATICKÉ PODMIENKY

Malé Raškovce patria do teplej klimatickej oblasti s chladnou zimou. Priemerná ročná teplota vzduchu je 9,1 °C, v januári -3,6 °C a v júli 20,4 °C. Podľa tridsaťročného normálu činí ročný úhrn zrážok 583,4 mm. Z toho na vegetačné obdobie pripadá 467 mm. Širšie vegetačné obdobie nastupuje začiatkom poslednej dekády marca a končí v prvej dekáde novembra so sumou teplôt 3 300 °C. Užšie vegetačné obdobie nastupuje v polovici apríla a končí v polovici októbra.

MATERIÁL A METÓDY

Pôda bola pred prvými výsevmi (v roku 1982) pooraná a kultivovaná. Tesne pred sejbou sa plocha pobraňila a urovnala a rozdelila na parcelky o rozmeroch 2,4×8,5 m. Vzdialenosť medzi parcelkami bola 70 cm. V nasledujúcich rokoch sa pôda pred sejbou pripravovala na jednotlivých parcelkách ručne. Medziriadková kultivácia sa tiež vykonávala ručne, podľa potreby 3 až 4krát za vegetačné obdobie. NPK sa aplikovalo v roku 1983 v dávke 5 kg.100 m⁻².

Medziriadková vzdialenosť, spon výsadby priesad a výsevky jednotlivých liečivých rastlín boli v súlade s literárnymi údajmi (Hornok a kol., 1978; Brabenec, 1981; Síkura a kol., 1983; Neubauer et al., 1984).

Semenný materiál sa získal z podniku Liečivé rastliny v Malackách. Semeno rumančeka s pracovnými názvami Košice 1 a Košice 2 boli z pokusného materiálu katedry špeciálnej biológie PF UPJŠ v Košiciach.

Priesady sa dopestovali v studenom skleníku Botanickej záhrady UPJŠ v Košiciach. Pokusy s pestovaním každej rastliny boli v dvoch opakovaniach.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

V období od jesene 1982 do leta 1987 boli na vyššie uvedenej lokalite vysiate, resp. vysadené priesady 24 druhov liečivých rastlín (tab. I).

U rumančeka kamilkového sa sledovali výnosy dvoch odrôd ('Bohemia' a 'Bona') a novošlachtenecov s pracovnými názvami Košice 1 a Košice 2 (tab. II).

Novošlachtenec s pracovným názvom Košice 1 bol od roku 1984 napriek dobrým výnosom vyradený z ďalšieho testovania, nakoľko sa jedná o tetraploid bisabololoxidového typu. Od roku 1985 sa začlenil do pokusov tetraploidný novošlachtenec Košice 2, ktorý je bisabololového chemotypu.

Z tab. II je zrejmé, že odroda 'Bona' a novošlachtenec Košice 2 vykazujú relatívnu stabilitu výnosov, napriek veľkým rozdielom v klimatických podmienkach v jednotlivých rokoch. K podstatnému zvýšeniu výnosov došlo v roku 1983 po aplikácii NPK v dávke 5 kg.100 m⁻². Vplyv

- I. Liečivé rastliny vysiate, resp. vysadené, na slaných pôdach v Malých Raškovciach v rokoch 1982 až 1987 — Medicinal herbs sown, or planted, on saline soils at the Malé Raškovce locality in 1982—1987

Názov rastliny	Spôsob založenia kultúry		Poľná vzchádzavosť	Ujaté priesady [%]
	výsev	výsadba		
Benedikt lekársky (<i>Cnicus benedictus</i> L.)		+		100
Blen čierny (<i>Hyoscyamus niger</i> L.)	+		0	
Divozel veľkokvetý (<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.)		+		100
Durman obyčajný (<i>Datura stramonium</i> L.)	+		0	
Ibiš lekársky (<i>Althaea officinalis</i> L.)	+		x	
Jablčník obyčajný (<i>Marrubium vulgare</i> L.)		+		90
Lobelka tabaková (<i>Lobelia inflata</i> L.)	+		0	
Ľufkovec zlomocný (<i>Atropa bella-donna</i> L.)	+		0	
Ľufok sladkohorký (<i>Solanum dulcamara</i> L.)		+		100
Mäta pieporná (<i>Mentha piperita</i> L.)		+		100
Medovka lekárska (<i>Meliss officinalis</i> L.)	+		0	
Mydlíca lekárska (<i>Saponaria officinalis</i> L.)		+		80
Náprstník vlnatý (<i>Digitalis lanata</i> L.)		+		80
Nechtík lekársky (<i>Calendula officinalis</i> L.)	+		x	
Oman pravý (<i>Inula helenium</i> L.)	+		x	
Rebríček kopcový (<i>Achillea collina</i> J. Becker ex Rchb.)	+		x	
Repík lekársky (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	+		x	
Rumanček kamilkový (<i>Matricaria recutita</i> L.)	+		x	
Skorocel kopijovitý (<i>Plantago lanceolata</i> L.)	+		x	
Slez maurský (<i>Malva mauritiana</i> L.)		+		60
Srdcovník obyčajný (<i>Leonurus cardiaca</i> L.)	+		x	
Šalvia lekárska (<i>Salvia officinalis</i> L.)	+		x	
Zemežlč menšia (<i>Centaurium erythraea</i> Raf.)	+		x	

x — zapojený porast; o — semená nevyklíčili

- II. Výnosy rôznych chemotypov rumančeka kamilkového (*Matricaria recutita* L.) v rokoch 1982 až 1987 na slaných pôdach v Malých Raškovciach — The yields of different chemotypes of camomile (*Matricaria recutita* L.) in 1982—1987 grown on saline soils at the Malé Raškovce locality

Odroda	Dátum výsevu	Priemerná hmotnosť suchej drogy [kg . 100 m ⁻²]
Bohemia	5. 10. 1982	2,71
Bona	5. 10. 1982	2,71
Košice 1+	5. 10. 1982	4,65
Bohemia	15. 9. 1983	5,16
Bona	15. 9. 1983	3,40
Košice 1+	15. 9. 1983	4,57
Košice 2+	12. 9. 1985	2,28
Bona	27. 10. 1986	2,20
Košice 2+	27. 10. 1986	2,33

+ — novošlachtené s pracovnými názvami Košice 1 a Košice 2

minerálnej výživy a hnojenia v pôdnych a klimatických podmienkach Malých Raškoviec bude cieľom ďalších pokusov.

V tab. III sú zaznamenané výnosy ďalších liečivých rastlín. Nie sú v nej uvedené výnosy mydlice lekárskej (*Saponaria officinalis* L.), šalvie lekárskej (*Salvia officinalis* L.) a zemežlče menšej (*Centaurium erythraea* Raf.), ktoré sa ponechali na produkciu osiva. Výnosy divozelu veľkvetého (*Verbascum densiflorum* Bertol.) sú nízke, pretože nebola možnosť zbierať kvety denne. Rastliny však veľkosťou kvetov a výškou zodpovedali norme.

III. Výnosy liečivých rastlín v rokoch 1982 až 1987 na slaných pôdach v Malých Raškoviach pri maloplošnom pestovaní. — The yields of medicinal herbs in 1982–1987 grown on small plots on saline soils at the Malé Raškovec locality

Názov rastliny	Dátum výsevu, resp. výsadby	Priemerné výnosy suchej drogy (kg . 100 m ⁻²)					
		1982	1983	1984	1985	1986	1987
<i>Achillea collina</i> L. J. Becker ex Rcht.	5. 10. 82	2,5	10,9	9,7	7,0	5,9	
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	5. 10. 82		25,7	9,6			
<i>Mentha piperita</i> L.	15. 9. 83		5,5	44,3			
<i>Althaea officinalis</i> L.	23. 4. 85				3,7	8,3	15,5
<i>Calendula officinalis</i> L.	23. 4. 85				1,5		
<i>Cnicus benedictus</i> L.	23. 4. 85				55,0		
<i>Hyssopus officinalis</i> L.	23. 4. 85				16,0	46,6	41,3
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	23. 4. 85				1,1	17,7	20,2
<i>Verbascum densiflorum</i> Bertol.]	3. 9. 85					0,9	
<i>Marrubium vulgare</i> L.	12. 9. 85						17,4

Napriek veľkému vlahovému deficitu vo vegetačnom období 1987 sa výnos drogy srdcovníka obyčajného (*Leonorus cardiaca* L.) zvýšil o 11 % a u ibiša lekárskeho (*Althaea officinalis* L.) dokonca o 47 %.

Liečivé rastliny uvedené v tab. III sa výnosmi drogy priblížili rastlinám pestovaným na nezasolených pôdach s výnimkou repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.), skorocelu kopijovitého (*Plantago lanceolata* L.) a nechtíka lekárskeho (*Calendula officinalis* L.). Treba však podotknúť, že mimo roku 1983 nebola aplikovaná minerálna výživa. Benedikt lekárske (*Cnicus benedictus* L.), ibiš lekárske (*Althaea officinalis* L.), mäta pieporná (*Mentha piperita* L.) a yzop lekárske (*Hyssopus officinalis* L.) vykázali výnosy o 4 až 20 kg . 100 m⁻² vyššie, než sa udáva v literatúre. Nádejné sú aj výsledky pokusov s maloplošným pestovaním zemežlče menšej (*Centaurium erythraea* Raf.) v podseve s rumančekom kamilkovým (*Matricaria recutita* L.) (Macková, v tlači). Ďalšími experimentami bude však potrebné upresniť agrotechniku. Toleranciu zemežlče menšej a rumančeka kamilkového voči zvýšenému obsahu solí v pôde potvrdzujú aj experimenty s pestovaním týchto rastlín *in vitro* (Čellárová et al., 1986; Laurová et al., 1986).

ZÁVER

Na základe maloplošných pokusov na slaných pôdach v Malých Raškoviach v rokoch 1982 až 1987 doporučujeme v poloprevádzkových podmienkach overiť pestovanie nasledovných liečivých rastlín:

anuálny — rumanček kamilkový (*Matricaria recutita* L.), benedikt lekársky (*Cnicus benedictus* L.) a nechtík lekársky (*Calendula officinalis* L.)

bienálny — divozel veľkokvetý (*Verbascum densiflorum* Bertol.)

pereny — ibiš lekársky (*Althaea officinalis* L.), jablčník obyčajný (*Marubium vulgare* L.), mäta pieporná (*Mentha piperita* L.), rebríček kopcový (*Achillea collina* J. Becker ex Rchb.), repík lekársky (*Agrimonia eupatoria* L.), skorocel kopijovitý (*Plantago lanceolata* L.), srdcovník obyčajný (*Leonorus cardiaca* L.) a yzop lekársky (*Hyssopus officinalis* L.).

Pri výbere ďalších druhov liečivých rastlín na testovanie odolnosti voči zvýšenému obsahu solí v pôde a vhodnosti klimatických podmienok v danej oblasti je potrebné uprednostniť rastliny s úzkymi listami pokrytými trichómami, prípadne s kožovitými listami.

Literatúra

BRABENEC, M.: Pestovanie liečivých rastlín na malých plochách. Praha, Svépomoc 1981, s. 157.

ČELLÁROVÁ, E. - REPČÁKOVÁ, K. - HONČARIV, R.: Salt tolerance of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschrt tissue cultures. Biol. Plant., 28, 1986, č. 4, s. 275—279.

DŽOGAN, I.: Dvojvrstevné zúrodnenie zasolených pôd. K optimalizácii využitia pôdneho fondu na príklade JRD Nížina v Kopčanoch. [Kandidátska dizertácia.] Nitra 1979. — Vysoká šk. poľnohosp., s. 128.

HORNOK, L. a kol.: Gyógynövények termesztése és feldolgozása. Budapest, Mezőgazdászkiadó 1978, s. 356.

LAUROVÁ, D. - ČELLÁROVÁ, E. HONČARIV, R.: Tolerancia rastlinných pletív *Centaurium erythraea* Rafn. vóči zvýšenému obsahu iónov zastúpených v pôdach Východoslovenskej nížiny. Zbor. Ref. Dni rastl. fyziol. IV. Košice 1986, s. 221—222.

MACKOVÁ, A.: Small-plot cultivation of common centaury — *Centaurium erythraea* Raf. (*Gentianaceae*) in East Slovakia. Herba hung. (v tlači).

NEUBAUER, Š. - KLIMEŠ, K. - ČERNÁ, L.: Pěstování léčivých rostlin na malých plochách. Léčivé rostliny I. Praha, Svépomoc 1984, s. 153.

NOVÁK, V. a kol.: Regulácia vodného režimu pôd Východoslovenskej nížiny. II. Zbor. ved. Symp. 1986, s. 5—65.

SEDLÁK, Š. - DŽOGAN, I.: Vplyv melioračných zásahov na zmenu pôdnej štruktúry pri zúrodňovaní A a B horizontu zasolených pôd glancového typu. Rostl. Výr., 27, 1981, s. 155—164.

SIKURA, I. I. a kol.: Introdúciovannye lekarstvennye rastenija. Kiev, AN USSR 1983, s. 150.

Došlo dňa 17. 11. 1987

МАЦКОВА, А. — ГАЛАСОВА, Й. — ДЖОГАН, И. (Природоведческий факультет Университета им. П. Й. Шафарика, Кошице; Единый сельскохозяйственный кооператив Нижина, Копчаны): Выращивание лекарственных растений на соленых почвах Восточнословацкой низменности. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 95—100.

Опыты на малых площадях на соленых почвах в хозяйственной области ЕСХК Нижина в Копчанах на Восточнословацкой низменности указывает на возможность выращивания следующих лекарственных растений: ноготки лекарственные, волчец благословенный лекарственный, ромашка аптечная, золототысячник, коровяк, репейник обыкновенный, тысячелистник холмовой, алтей лекарственный, иссоп лекарственный, пустырник обыкновенный, подорожник. Перечисленные растения создали на опытных парцеллах сомкнуто насаждение и большинство из них показало одинаковые или же большие урожаи как во время выращивания их на незасоленных почвах.

тестирование на повышенное содержание соли; климатические условия; сортимент лекарственных растений

MACKOVÁ, A. - HALÁSOVÁ, J. - DŽOGAN, I. (Faculty of Science of P. J. Šafárik University, Košice; Nížina Cooperative Farm, Kopčany): The Growing of Medicinal Herbs on Saline Soils in the East Slovakian Lowland. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 95—100.

Small-plot trials conducted on saline soils in the management district of the Nížina Cooperative Farm at Kopčany situated in the East Slovakian Lowland have demonstrated a possibility of growing the following medicinal herbs: pot marigold (*Calendula officinalis* L.), blessed thistle (*Cnicus benedictus* L.), camomile (*Matricaria recutita* L.), centaury (*Centaurium erythraea* Raf.), mullein (*Verbascum densiflorum* Bertol.), European agrimony (*Agrimonia eupatoria* L.), yarrow (*Achillea collina* J. Becker ex Rchb.), marsh mallow (*Althaea officinalis* L.), hyssop (*Hyssopus officinalis* L.), motherwort (*Leonurus cardiaca* L.), robwort (*Plantago lanceolata* L.). The above-mentioned plants formed closed cover on the test plots, and the yields of most of these plants were equal or higher than the yields of the plants grown on nonsaline soils.

testing the plant resistance to higher contents of salts; climatic conditions; assortment of medicinal herbs

MACKOVÁ, A. - HALÁSOVÁ, A. - DŽOGAN, I.: Naturwissenschaftliche Fakultät P. J. Šafárik Universität, Košice; Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Nížina, Kopčany): *Anbau von Heilpflanzen auf Salzböden der Ostslowakischen Niederung*. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 95—100.

Kleinflächige Versuche auf Salzböden im Wirtschaftsbereich der LPG Nížina in Kopčany in der Ostslowakischen Niederung weisen auf die Möglichkeit des Anbaus folgender Heilpflanzen hin: Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis* L.), Benediktenkraut (*Cnicus benedictus* L.), Kamille (*Matricaria recutita* L.), Kleines Tausendgüldenkraut (*Centaurium erythraea* Raf.), Großblütige Königskerze (*Verbascum densiflorum* Bertol.), Gewöhnlicher Odermennig (*Agrimonia eupatoria* L.), Wiesen-Schafgarbe (*Achillea collina* J. Becker ex Rchb.), Echter Eibisch (*Althaea officinalis* L.), Ysop (*Hyssopus officinalis* L.), Gewöhnlicher Löwenschwanz (*Leonurus cardiaca* L.), Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata* L.). Die genannten Pflanzen bildeten auf den Versuchsflächen geschlossene Bestände und die meisten von ihnen wiesen gleiche oder auch höhere Erträge auf als bei ihrem Anbau auf nicht versalzten Böden.

Testen gegenüber erhöhtem Salzgehalt; klimatische Bedingungen; Heilpflanzenassortiment

Adresa autorů:

Ing. Anna Macková, RNDr. Jolana Halášová, Přírodovědecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23, 041 67 Košice

Ing. Imrich Džogan, CSc., JRD Nížina, 908 48 Kopčany

REAKCE DVOU ODRŮD FENYKLU OBECNÉHO NA ROZTEČ ŘÁDKŮ (*Foeniculum vulgare* var. *vulgare* Mill./Thell.)

J. Vrzalová, B. Kocourková, J. Stávková

VRZALOVÁ, J. - KOCOURKOVÁ, B. - STÁVKOVÁ, J. (Vysoká škola zemědělská, Brno): *Reakce dvou odrůd fenyklu obecného (Foeniculum vulgare var. vulgare Mill./Thell.) na rozteč řádků*. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 101–106.

Reakce dvou odrůd fenyklu obecného (*Foeniculum vulgare* var. *vulgare* Mill./Thell.), a to odrůdy 'Moravský' (ČSSR) a 'Budakalasz' (MLR), na rozteč řádků 225 mm a 450 mm v přesných maloparcelkových pokusech přinesla tyto výsledky: 1. Výška rostlin není ovlivněna rozečmi řádků, ale odrůdou. 2. Počet okolíků, zejména počet plodných okolíků, závisí na rozteči řádků. Rozteč 225 mm působila nepříznivě a odrůda 'Moravský' reagovala citlivěji. 3. Hmotnost lodyhy, listů a okolíků závisí především na typu odrůdy a její reakci na rozteč řádků. 4. Hmotnost semen na rostlině byla větší při rozteči 450 mm. Zvýšení u odrůdy 'Moravský' je podloženo větším počtem okolíků na rostlině, u odrůdy 'Budakalasz' větší hmotností semen u okolíku. 5. Výnos semen a sílice z jednotky plochy závisí na odrůdě a její citlivosti na uspořádání porostu, daném roztečí řádků.

fenykl obecný; rozteč řádků; odrůdy

Poznatky o pěstování fenyklu obecného (*Foeniculum vulgare* var. *vulgare*) v našich klimatických podmínkách publikovali Černý (1918), Wessely (1920) a Písařík (1959, 1964). Z pěstitelského hlediska považovali fenykl obecný za dvouletou rostlinu, která v prvním roce má vytvořit nepřliš silnou rostlinu se slabším, nerozvětveným kořenem jako základem dobré sadby. S výnosem plodů se v prvním vegetačním roce nepočítalo. Přezimovaná sadba v krechtech se brzy na jaře vysazovala do sponů různé velikosti (300–1000 mm × 100–700 mm). Tento pracný malovýrobní způsob se používal až do roku 1979.

Po zkušenosti s úspěšným přezimováním porostu fenyklu v hustopečském obvodu bylo založena v JZD Rudé armády v Hustopečích u Brna plocha fenyklu přímým výsevem při výsevu 10–12 kg . ha⁻¹ do řádků o rozteči 450 mm (Klimus, 1984). V MLR považuje Hornok (1978) za optimální rozteč řádků 360–480 mm a výsevek 8–10 kg . ha⁻¹; v NDR se osvědčuje rozteč řádků 500–625 mm (Schroder, 1963). Pro PLR doporučuje Rumiňská (1973) rozteč řádků 400–500 mm pro málo rozvětvené odrůdy a 800 mm pro vysoké a silně rozvětvené odrůdy a výsevek 20 kg . ha⁻¹. Naproti tomu v SSSR považuje Chotin (1973) za optimální vzdálenost řádků 600 mm a výsevek 6–8 kg . ha⁻¹. Desmarest (1978) sledoval ve Francii výkonnost pěti odrůd různého původu při rozteči řádků 500 mm a s různým počtem rostlin na jednotce plochy. Za rozhodující výnosové činitele považuje odrůdu, vliv klimatických podmínek a výživu, přičemž optimální počet rostlin na jednotce plochy je u jednotlivých odrůd rozdílný.

MATERIÁL A METODY

V předložené práci se sleduje reakce dvou odrůd různého původu, které byly vysety v množství 0,8 MKS . ha⁻¹ do řádků o rozteči 225 mm a 450 mm.

Přesné maloparcelkové pokusy byly založeny ve Středisku pro pěstování léčivých rostlin lékařské fakulty ÚJEP v Brně. Zahrada je v nadmořské výšce 320 m s průměrnou roční teplotou 8,8 °C a průměrnými ročními srážkami 421,6 mm. Geologickým podkladem je granulitodiorit a diabasová složka brněnského masívu. Orniční vrstvu tvoří hnědozem. Pokusy probíhaly v letech 1981 a 1982 vždy jako jednoleté, neboť porost nepřezimoval. Do pokusů byly zařazeny odrůdy 'Moravský' (ČSSR) a 'Budakalas' (MLR). Jednotlivé varianty byly uspořádány metodou znáhodněných bloků. Každá kombinace rozteče řádků byla u obou odrůd čtyřikrát opakována, sklizňová plocha činila 8 m². Připravený pozemek byl přihnojen NPK v dávce 200 kg · ha⁻¹, výsev byl proveden ručně 14. 4. 1981 a 21. 4. 1982. Během vegetace se ručně odstraňovaly plevelle a sledovala se délka hlavních růstových fází. Sklizeň odrůdy 'Moravský' se uskutečnila 9. 10. 1981 a 16. 9. 1982, odrůdy 'Budakalas' 5. 10. 1981 a 13. 9. 1982.

U sklizených rostlin se stanovil: počet rostlin (ks · m⁻²), výška rostlin (mm), počet odnoží, počet větví, počet plodných a neplodných okolíků, počet okolíků celkem. Údaje byly přepočteny na jednu průměrnou rostlinu. Dále byla stanovena hmotnost stonků, listů, okolíků, celé rostliny a semen (v gramech na jednu rostlinu), obsah silice (%), výnos semen a silice z jednotky plochy (g · m⁻²) a vypočítán podíl semen z hmotnosti celkové nadzemní hmoty (%). Získané hodnoty byly statisticky posouzeny *F*-testem a hranice průkaznosti rozdílů činila 3,18⁺ (pro *P* = 0,05) a 4,75⁺⁺ (pro *P* = 0,01).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Přehled průběhu hlavních růstových fází v tab. I ukazuje, že délka počátku vzcházení a plného vzejití se u obou odrůd nelišila. Začátek kvetení byl u odrůdy 'Budakalas' v obou letech a pět dnů ranější. Fáze kvetení až sklizňová zralost byla kratší o 1 až 2 dny a celková délka vege-

I. Přehled hlavních růstových fází pokusných odrůd — A survey of the main growth phases of test varieties

Fáze	Moravský		Budakalas	
	1981	1982	1981	1982
Setí — vzcházení	30	26	30	26
Vzcházení — vzejití	15	23	15	23
Vzejití — počátek kvetení	48	53	43	48
Počátek kvetení — zralost	87	50	85	49
Setí — zralost	180	152	173	146
Vzejití — zralost	135	103	128	97

tace byla kratší oproti odrůdě 'Moravský' o sedm dnů v roce 1981 a o šest dnů v roce 1982. Rozdíly délky vegetace mezi pokusnými roky byly u obou odrůd shodné a činily 24—25 dnů a byly vyvolány průběhem počasí. V prvním pokusném roce spadlo v období vegetace o 197 mm více srážek, a byly rovnoměrně rozdělené, než ve druhém pokusném roce, který byl sušší a teplejší.

Reakci odrůd na různou vzdálenost řádku registrují hodnoty habitu rostliny, produkce semen a výkonnost porostu v tab. II a III.

Počet rostlin na jednotce plochy je u obou roztečí řádků vyšší u odrůdy 'Budakalas' asi o 30 %. Z hodnot *F*-testu je patrná průkaznost odrůd a ne rozteče řádků (tab. IV).

Výška rostlin je opět ovlivněna odrůdou, nikoliv roztečí řádků. Rozdíl ve prospěch odrůdy 'Moravský' při vzdálenosti 225 mm je 111 mm a při vzdálenosti 450 mm je 126 mm.

Počet odnoží je průkazně větší u odrůdy 'Moravský'. Počtem větví se odrůdy liší jen nepatrně. Počet plodných okolíků a celkový počet okolí-

II. Reakce odrůd při rozteči řádků 225 mm — Varietal responsiveness at a row spacing of 225 mm

Ukazatel	Moravský			Budakalasz		
	1981	1982	průměr	1981	1982	průměr
Počet rostlin (ks. m ⁻²)	71,50	75,90	73,70	110,30	102,70	106,50
Výška rostliny (mm)	1242,00	1414,30	1328,10	1047,50	1387,30	1217,40
Počet odnoží na rostlině	0,23	0,23	0,23	0,10	0,08	0,09
Počet větví na rostlině	6,15	5,88	6,01	5,35	6,70	6,02
Počet okolků na rostlině celkem	14,90	15,30	15,10	13,05	14,80	13,92
z toho plodných	10,43	10,71	10,57	7,18	8,20	7,69
neplodných	4,47	4,59	4,53	5,87	6,60	6,24
Hmotnost lodyh na rostlině (g)	45,30	46,95	46,12	45,93	45,57	45,75
Hmotnost listů na rostlině (g)	9,63	9,70	9,66	14,95	13,78	14,36
Hmotnost okolků na rostlině (g)	3,48	3,95	3,71	3,33	2,93	3,13
Hmotnost rostliny (g)	58,41	60,60	59,50	64,21	62,28	63,24
Hmotnost semen na rostlině (g)	4,16	4,27	4,21	5,30	6,06	5,68
Výnos semen (g. m ⁻²)	297,44	324,09	310,76	584,59	622,36	603,47
Obsah silice (%)	4,10	4,11	4,10	4,08	4,10	4,09
Výnos silice (g. m ⁻²)	12,19	13,32	12,74	23,85	25,52	24,68
Podíl semen z celkové hmotnosti nadzemní části (%)	6,65	6,58	6,61	7,62	8,87	8,24

ků je průkazně větší u odrůdy 'Moravský'. U odrůdy 'Budakalasz' se tvořilo více neplodných okolků. Vliv rozteče řádků na počty plodných i neplodných okolků byl průkazný.

Hmotnost stonků byla průkazně větší u odrůdy 'Moravský', zejména při větší rozteči řádků. Hmotnost listů byla při rozteči 225 mm větší u odrůdy 'Budakalasz' (asi o 49 %) a naopak při větší vzdálenosti byla větší u odrůdy 'Moravský' (asi o 50 %). Hmotnost okolků byla průkazně ovlivněna jak odrůdou, tak roztečí řádků a byla větší u odrůdy 'Moravský'. Při větší rozteči řádků byla u obou odrůd hmotnost okolků větší. Hmotnost celé rostliny se u obou odrůd podstatně lišila při rozteči 450 mm a byla větší asi o 37 % u odrůdy 'Moravský'. Při rozteči 225 mm byly rozdíly menší (asi 6 %), a to ve prospěch odrůdy 'Budakalasz'.

Hmotnost semen na jedné rostlině byla průkazně ovlivněna odrůdou i roztečí řádků. Při rozteči 225 mm byla nižší u odrůdy 'Moravský' v průměru obou let o 60 % a při rozteči 450 mm byla nižší u odrůdy 'Budakalasz' asi o 26 %.

Na výnos semene z jednotky plochy měl vliv jak počet rostlin na ploše, tak výkonnost rostliny v dané kombinaci rozteče řádků. Při rozteči 225 mm byl výnos větší u odrůdy 'Budakalasz' v průměru obou let o 94 % a při 450 mm rozteči byl tento rozdíl ve prospěch odrůdy 'Budakalasz' jen 4 %. Výnos silice příznivě ovlivnila především větší rozteč řádků

III. Reakce odrůd při rozteči řádků 450 mm — Varietal responsiveness at a row spacing of 450 mm

Ukazatel	Moravský			Budakalasz		
	1981	1982	průměr	1981	1982	průměr
Počet rostlin (ks . m ⁻²)	80,10	73,50	76,50	100,90	112,50	105,70
Výška rostliny (mm)	1261,60	1467,80	1364,70	1096,30	1380,90	1238,60
Počet odnoží na rostlině	0,10	0,15	0,12	0,05	0,00	0,02
Počet větví na rostlině	5,60	5,93	5,76	6,50	5,95	6,22
Počet okolků na rostlině celkem	22,73	23,45	23,09	14,85	15,60	15,22
z toho plodných	18,18	18,76	18,47	8,17	8,58	8,37
neplodných	4,55	4,69	4,62	6,68	7,02	6,85
Hmotnost lodyh na rostlině (g)	62,93	61,00	61,96	39,73	37,88	38,80
Hmotnost listů na rostlině (g)	16,80	16,76	16,78	11,68	10,75	11,21
Hmotnost okolků na rostlině (g)	7,90	7,21	7,55	4,33	3,10	3,71
Hmotnost rostliny (g)	87,63	84,97	86,30	55,74	51,73	53,73
Hmotnost semen na rostlině (g)	10,58	10,91	10,74	7,56	7,94	7,75
Výnos semen (g . m ⁻²)	846,40	801,88	824,14	762,80	893,25	828,02
Obsah silice (%)	4,13	4,70	4,41	4,00	4,40	4,20
Výnos silice (g . m ⁻²)	34,94	37,69	36,34	30,51	39,30	34,78
Podíl semen z celkové hmotnosti nadzemní části (%)	10,77	11,38	11,07	11,94	13,31	12,61

IV. Posouzení reakce odrůd při sklizni jednoletých porostů při různé rozteči řádků.
F — hodnoty pro znaky — Evaluation of varietal responsiveness performed at the time of harvest of one-year stands with different row spacing. F-values for the traits

Ukazatel	1981		1982	
	odrůdy	rozteč řádků	odrůdy	rozteč řádků
Počet rostlin (ks . m ⁻²)	8,33++	0,15	4,62+	0,06
Výška rostliny (mm)	28,94++	1,04	5,57+	0,95
Počet odnoží na rostlině	3,80+	0,05	4,21+	0,11
Počet větví na rostlině	2,25	0,01	3,85+	0,21
Počet okolků na rostlině celkem	3,88+	3,80++	6,00++	6,30++
z toho plodných	5,15+	4,19+	6,25+	4,51+
neplodných	7,23++	4,61+	8,15+	4,23+
Hmotnost lodyh na rostlině (g)	10,21++	2,61	6,67++	0,45
Hmotnost listů na rostlině (g)	0,00	0,64	0,13	0,58
Hmotnost okolků na rostlině (g)	7,84++	16,63++	11,68++	0,45
Hmotnost rostliny (g)	3,70+	1,15	3,81+	0,72
Hmotnost semen na rostlině (g)	13,25++	7,23++	12,75++	8,12++
Výnos semen (g . m ⁻²)	15,21++	6,70++	9,25++	7,42++

a sušší a teplejší počasí ve druhém pokusném roce, a to u obou odrůd. U odrůdy 'Moravský' byl její obsah nepatrně vyšší. Při větší rozteči řádků dosáhla odrůda 'Moravský' o 4 % větší výnos silice z jednotky plochy než odrůda 'Budakalaszi'.

ZÁVĚR

Z celkového rozboru vlivu rozteče řádků na habitus rostlin a tvorbu výnosu můžeme konstatovat, že při větší rozteči řádků se významně zvýšil počet okolíků na jedné rostlině, především počet plodných okolíků, zvýšila se hmotnost semen, výnos semen a výnos silice z jednotky plochy. V tomto směru jsou naše výsledky shodné s výsledky, které uvedl H o r n o k [1978]. Při větší rozteči řádků se rostliny nepatrně prodloužily, snížil se počet odnoží a větví, které mohou nežádoucím způsobem ovlivňovat hustotu porostu. Hmotnost stonků, listů a okolíků se zvýšila při větší rozteči řádků jen u odrůdy 'Moravský'.

Porovnáme-li výsledky z hlediska reakce odrůd, tak porost odrůdy 'Budakalaszi' byl při vysetí stejného počtu klíčivých semen na jednotku plochy hustější, měl ranější a rychlejší vývin ve fázi kvetení a kratší celkovou vegetační dobu. V průměru obou pokusných roků vytvořil menší počet okolíků než odrůda 'Moravský'. Tento rozdíl u rozteče řádků 450 mm představoval 35 %, u rozteče 225 mm jen 8 %. Zastoupení plodných okolíků se u odrůdy 'Budakalaszi' v průměru pokusných roků a rozteči řádků podstatně neměnilo. Naproti tomu u odrůdy 'Moravský' se v užší rozteči řádků výrazně snížil celkový počet okolíků, především počet plodných okolíků. Při přepočtu hmotnosti semen na jeden okolík jsme zjistili, že u odrůdy 'Moravský' se hmotnost semen v jednom okolíku podstatně nemění při rozdílné řádkové vzdálenosti (0,4 g — 0,5 g z jednoho okolíku), takže výnos semen je závislý na počtu plodných okolíků. U odrůdy 'Budakalaszi' se v průměru pokusných roků vytvořilo 0,73 g semene v jednom okolíku při vzdálenosti řádků 225 mm, při větší rozteči řádků se hmotnost semene zvýšila na 0,92 g z jednoho okolíku.

Přihlédneme-li k hmotnosti nadzemní části rostliny a poměrnému zastoupení jednotlivých jejích částí, je patrné, že odrůda 'Moravský' vytváří menší podíl hospodářsky užitečné části — semen, citlivěji reaguje snížením počtu a hmotnosti okolíků na zhoršené životní podmínky, které v našem případě navodila rozteč řádků 225 mm. V tomto smyslu nejsme shodni s názorem D e s m a r e s t a [1978] o výkonu odrůdy, neboť při stejném počtu rostlin na jednotce plochy jsme docílili při různé rozteči řádků podstatně rozdílný výnos. Na velikosti rozdílu se uplatnila větší či menší citlivost odrůdy na uspořádání porostu, daném rozdílnou roztečí řádků.

Literatura

- ČERNÝ, E.: Kmín, anýz, fenykl a koriandr. Rolníková knihovna, sv. 54, Praha 1918.
DESMAREST, P.: New aspect of fennel cultivation in France. Acta hort., 73, 1978, s. 289—295.
HORNOK, L.: Gyógynövények termesztése és földolgozása. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó 1978.
CHOTIN, A. A.: Efiromasličnye kultury. Moskva, Selchozizdat 1963.
KLIMUS, K.: Fenykl obecný — *Foeniculum vulgare* Mill. In: Pěstování léčivých a aromatických rostlin v podmínkách zemědělské velkovýroby. České Budějovice, DT ČSVTS 1984.

PÍSAŘÍK, J.: Pěstování rostlin IX. Aromatické a léčivé rostliny. Praha, SZN 1959.
PÍSAŘÍK, J.: In: ŠIMON, J. a kol.: Rostlinná výroba 2. Praha, SZN 1964.
RUMÍŇSKA, A.: Rostliny lecznicze. Warszawa, Państw. Wydaw. Naukowe 1973.
SCHRÖDER, H.: Arznei- und Gewürzpflanzen 1. Berlin, VEB Deutscher Landwirtschafts-
verlag 1963.
WESSELY, H.: Die Fenchelkultur in Südmähren. Wien 1920.

Došlo dne 22. 12. 1987

VRZALOVÁ, J. — KOČOURKOVÁ, B. — STÁVKOVÁ, J. (Selskohospodářský in-
stitut, Brno): **Reakce dvou sortů uкропа аптечного na расстояние между рядами.**
Zahradnictví, 15, 1988 (2): 101—106.

Reakce uкропа аптечного сорта 'Моравский' (ЧССР) и 'Будакаласз' (ВНР), на рас-
стояние между рядами 225 мм и 450 мм в точных опытах на малых парцеллах при-
несла следующие результаты: 1. Высота растений не обусловлена междурядием,
но сортом. 2. Количество соцветий, главным образом количество соцветий культур,
зависит от междурядия. Междурядие 225 мм неблагоприятно влияло и сорт 'Морав-
ский' реагировал более чувствительно. 3. Масса стебля, листьев и соцветий зависит
прежде всего от типа сорта и его реакции на междурядие. 4. Вес семян на растении
был больше при расстоянии между рядами 450 мм. Повышение у сорта 'Моравский'
обусловлено большим количеством соцветий на растении, у сорта 'Будакаласз' боль-
шим весом семян в соцветии. 5. Урожайность семян и эфирного масла из единицы
площади зависит от сорта и его чувствительности на упорядочение насаждений, дан-
ное междурядием.

укроп аптечный; междурядие; сорта

VRZALOVÁ, J. - KOČOURKOVÁ, B. - STÁVKOVÁ, J. (University of Agriculture, Brno):
The Responsiveness of Two Varieties of Common Fennel (Foeniculum vulgare var.
vulgare/Mill./Thell.) to Row Spacing. *Zahradnictví*, 15, 1988 (2): 101—106.

The responsiveness of two varieties of common fennel (*Foeniculum vulgare* var.
vulgare /Mill./Thell.) — 'Moravský' (CSSR) and 'Budakalas' (Hungary) — to row
spacings of 225 mm and 450 mm, tested within exact small-plot trials, indicated the
results as follows: 1) The plant height is not influenced by row spacing, but by the
variety. 2) The number of umbels, especially the number of fertile umbels, depends
on row spacing. The row spacing 225 mm had more negative impacts and the 'Mo-
ravský' variety showed the greater responsiveness. 3) The weight of stem, leaves and
umbels depends mainly on the type of variety and on varietal responsiveness to row
spacing. 4) The weight of seed per plant was higher at a row spacing of 450 mm.
An increase in seed weight is due to the higher number of umbels per plant in the
'Moravský' variety, and to the higher seed weight per umbel in the 'Budakalas' va-
riety. 5) The yield of seeds and volatile oil per unit area is in relation to the variety
and its responsiveness to stand arrangement, given by row spacing.

common fennel; row spacing; varieties

Adresa autorů:

Doc. Ing. Jiřina Vrzalová, CSc., ing. Blanka Kocourková, ing. Jana Stávková, CSc., Vysoká škola zemědělská, 613 00 Brno

NETRADIČNÍ MOŽNOST ZÍSKÁNÍ KMÍNOVÉ SILICE (*oleum carvi*)

P. Indrák, K. Dušek

INDRÁK, P. - DUŠEK, K. [Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, Olomouc]:
Netradiční možnost získání kmínové silice (oleum carvi). Zahradnictví, 15, 1988
(2): 107—111.

V chemické laboratoři Výzkumného a šlechtitelského ústavu zelinářského byly provedeny analýzy celkového obsahu kmínové silice a jejích hlavních složek — karvonu a limonenu. Kmínová silice byla získána destilací vodní parou celých zelených rostlin, resp. plodů kmínu. Odběry byly prováděny v týdenních intervalech u odrůdy 'Rekord', tj. kmínu dvouletého, a u novošlechtění ozimé formy kmínu s pracovním názvem Alfa, který je šlechtěn ve VŠÚZ Olomouc. Existují rozdíly u jednotlivých termínů odběru jak v obsahu celkové silice, tak i obsahu karvonu, který vzrůstal a obsahu limonenu, který vykazoval pokles. Stanovení celkové silice kmínu bylo provedeno podle ČSL č. 4 stanovení a identifikace karvonu a limonenu plynovou chromatografií.

karvon; limonen; celková silice; destilace; plynová chromatografie; výnosy

Kmín luční, *Carum carvi* L., je naší hojně rozšířenou rostlinou z čeledi okoličnatých. Jeho plody obsahují zejména silici s hlavní složkou karvonem a limonenem. Plodů kmínu se používá v lékařství i jako koření. Nadměrné používání silice, zejména lihového roztoku, vede k poruše jater a ledvin. Hlavní složka silice karvon má bakteriostatický účinek. Vzhledem k tomu, že aromatické látky se tvoří v zelené části rostliny, zaměřili jsme se na sledování dynamiky růstu kmínové silice a jejích hlavních složek karvonu a limonenu v závislosti na termínu odběru a to u kmínu dvouletého odrůdy 'Rekord' a u novošlechtění ozimé formy kmínu s pracovním názvem Alfa.

MATERIÁL A METODY

V roce 1986 byl založen pokus s odrůdou dvouletého kmínu 'Rekord' a s novošlechtěním kmínu Alfa šlechtěným ve VŠÚZ Olomouc. Oddělením aromatických a léčivých rostlin byl sledován nárůst zelené hmoty v uvedených termínech odběru v návaznosti s obsahem kmínové silice.

Kmín odrůdy 'Rekord' byl vyset dne 1. 4. 1986 na parcele o rozměrech 3 × 10 m v řádcích 40 cm širokých bez krycí plodiny. Hloubka výsevu byla 20 mm, výsevek 12 kg. ha⁻¹. Parcela byla ošetřena a vyhnojena podle metodiky pro pěstování kmínu. Na jaře 1987 byl pozemek přihnojen 30 kg N. ha⁻¹. Těsně před květem byl porost ošetřen proti makadlovcem kmínové Actelicem 50 WP podle platné metodiky. První odběr byl proveden po odkvětu 80 % rostlin.

Výsev novošlechtění ozimého kmínu Alfa byl proveden 20. 8. 1986 na parcele 50 × 10 m v řádcích 40 cm širokých bez krycí plodiny. Hloubka výsevu 20 mm, výsevek 20 kg. ha⁻¹. Parcela byla ošetřena a vyhnojena podle metodiky pro pěstování kmínu. Ošetření proti makadlovcem kmínové proběhlo těsně před květem rovněž Actelicem 50 WP, první odběr byl proveden po odkvětu 60 % rostlin.

Jednotlivé celé rostliny kmínu byly odebírány v týdenních intervalech z pokusných pozemků oddělení léčivých a aromatických rostlin VŠÚZ Olomouc a dále analyzovány. U dvouletého kmínu odrůdy 'Rekord' v termínu od 8. června do 3. srpna 1987. 4. srpna proběhla sklizeň a tentýž den byly analyzovány i plody kmínu. Odběry a analýzy kmínu Alfa byly provedeny od 1. července do 25. srpna 1987. 26. srpna byl sklizen, vymlácen, vyčištěn a analyzován v chemické laboratoři VŠÚZ Olomouc.

Celkem bylo provedeno devět odběrů vzorků zelené hmoty a jeden odběr plodů kmínu ve třech variantách a třech opakováních. Kmínová silice (*oleum carvi*) získaná destilací plodů kmínu je charakterizována jako bezbarvá nebo slabě nažloutlá kapalina kmínové vůně, hustoty 0,903 — 0,915 g . cm⁻³ a indexu lomu 1,484—1,4930. V 1 ml 87,5% etanolu se rozpustí 1 ml této silice, silice musí reagovat nanejvýš slabě kyselé a obsahovat nejméně 50 objemových procent karvonu (C₁₀H₁₄O o molekulové hmotnosti 150,22) (ČsL 4; V o n á š e k et al., 1987).

Stanovení celkového obsahu kmínové silice bylo provedeno podle ČsL 4 pomocí přístroje na stanovení silic tak, že jsme destilovali celé rostliny kmínu o navážce 100 g, resp. 10 g plodů kmínu v baňce o objemu 1 000 ml s 250 ml vody po dobu čtyř hodin. Hodnoty odečtené na stupnici přístroje pro stanovení silic jsou uvedeny v tab. II a III.

Stanovení a identifikace hlavních složek kmínové silice karvonu a limonenu jsme provedli plynovou chromatografií na přístroji PACKARD-BECKER 419 s plamenoionizačním detektorem (M a s a d a, 1976; I n d r á k, V o n d r á k o v á, 1986).

K rozdělení byly použity náplňové kolony s různými stacionárními fázemi:

1. Kolona nerez ocel 300 × 0,4 cm s náplní 5 % OV-17 na Chromatonu Super (0,125 — 0,160 mm).
2. Kolona nerez ocel 300 × 0,4 cm s náplní 5 % Carbowax 20 M na Chromosorbu W — AW (60 — 80 mesh).
3. Kolona skleněná 200 × 0,4 cm s náplní 10 % SE-30 na Chromosorbu W-HP (100 — 120 mesh).

U prvních dvou kolon bylo použito programové teploty 110 — 170 °C s nárůstem po 2 °C za minutu. U třetí kolony se použil izotermický průběh chromatografie při 190 °C.

Hlavní složky kmínové silice karvon a limonen jsme identifikovali pomocí shody retenčních časů standard s retenčními časy karvonu a limonenu po rozdělení na koloně. Zjištění procentního obsahu karvonu a limonenu bylo provedeno výpočtem (tab. II a III).

VÝSLEDKY A DISKUSE

V jednotlivých termínech odběru byly odebrány vzorky z jednoho běžného metru řádku porostu 10 cm od země. Současně s chemickou analýzou se sledoval nárůst zelené hmoty na jednotce plochy u obou variant (tab. I).

I. Výtěžnost silice — Volatile oil yield

Odrůda Rekord				Novošlechtění Alfa			
termín odběru	zelená hmota (kg . m ⁻¹)	zelená hmota (t . ha ⁻¹)	výtěžnost silice (l . ha ⁻¹)	termín odběru	zelená hmota (kg . m ⁻¹)	zelená hmota (t . ha ⁻¹)	výtěžnost silice (l . ha ⁻¹)
8. 6.	1,302	32,000	8,320	1. 7.	1,448	36,200	22,806
15. 6.	1,625	40,625	39,406	8. 7.	1,892	47,300	52,030
22. 6.	1,490	37,250	23,467	14. 7.	1,400	35,000	86,100
29. 6.	1,300	32,562	13,024	21. 7.	1,470	36,000	134,280
6. 7.	1,400	35,000	42,000	28. 7.	1,500	37,000	136,900
13. 7.	1,175	29,370	38,181	4. 8.	1,300	32,000	102,400
20. 7.	1,195	29,875	47,800	11. 8.	1,600	40,000	180,000
27. 7.	1,360	34,000	63,240	18. 8.	1,500	37,000	196,100
3. 8.	1,375	34,375	51,562	25. 8.	1,400	35,000	164,500
4. 8.	—	1,527+	24,000	26. 8.	—	2,181+	41,000

+ — plody

Obsah celkové silice u kmínu odrůdy 'Rekord' vzrůstal z 0,026 ml u prvního odběru až na 0,186 ml (tab. II); u plodů kmínu byl 1,88 ml . 100 g⁻¹. Také obsah karvonu se zvyšoval. U novoslechtění Alfa průměrný obsah silice i karvonu rovněž vzrůstal (tab. III). Byla vypočtena vysoká korelace u kmínu odrůdy 'Rekord' mezi termínem odběru a celko-

II. Sledované hodnoty u kmínu odrůdy 'Rekord' — The values studied in the 'Rekord' caraway variety

Termín	Průměrná týdenní teplota (°C)	Průměrný obsah silice (ml . 100 g ⁻¹)	Absah karvonu (%)	Obsah limonenu (%)	n
8. 6.	15,8	0,026	—	—	—
15. 6.	18,9	0,097	15,27	61,35	1,4947
22. 6.	14,9	0,063	15,72	40,29	1,4950
29. 6.	17,9	0,040	17,30	37,96	1,4948
6. 7.	20,3	0,120	38,80	32,28	1,4950
13. 7.	19,4	0,130	46,71	24,03	1,4948
20. 7.	22,2	0,169	61,10	22,95	1,4928
27. 7.	18,2	0,186	57,44	20,23	1,4924
3. 8.	15,4	0,150	55,69	21,87	1,4930
4. 8.	—	1,620	61,40	8,58	1,4928

III. Sledované hodnoty u novošlechtěného kmínu Alfa — The values studied in the Alfa caraway new variety

Termín	Průměrná týdenní teplota (°C)	Průměrný obsah silice (ml . 100 g ⁻¹)	Obsah karvonu (%)	Obsah limonenu (%)	n
1. 7.	19,50	0,063	0,00	21,60	—
8. 7.	20,05	0,110	10,82	23,70	1,4968
14. 7.	19,10	0,246	22,20	47,40	1,4907
21. 7.	22,10	0,373	35,00	37,70	1,4920
28. 7.	16,60	0,370	42,70	30,06	1,4928
4. 8.	15,20	0,350	43,70	26,74	1,4915
11. 8.	14,20	0,450	52,84	33,21	1,4903
18. 8.	16,10	0,530	43,67	21,62	1,4914
25. 8.	19,30	0,470	57,42	33,14	1,4937
26. 8.	—	1,880	62,17	11,16	1,4929

IV. Vypočtené hodnoty korelačních koeficientů — The calculated values of correlation coefficients

Korelace	Rekord	Alfa
Termín odběru × celkový obsah silice	0,8605	0,9342
Termín odběru × obsah karvonu	0,9513	0,9404
Termín odběru × obsah limonenu	-0,2277	0,0031
Obsah karvonu × obsah limonenu	-0,1793	0,1946
Průměrná týdenní teplota × obsah karvonu	0,4747	-0,5125
Průměrná týdenní teplota × obsah celkové silice	0,4651	-0,4613

vým obsahem silice a obsahem karvonu a termínem odběru. U kmínu Alfa jsou rovněž vysoké korelační koeficienty pro termín odběru × celkový obsah silice a obsah karvonu × termín odběru. Ostatní vypočtené korelační koeficienty jsou nízké (tab. IV).

Hmotnost porostu kmínu odrůdy 'Rekord' na 1 ha kolísala mezi 29,37 až 40,625 t. Rovněž i výtěžnost silice (v l . ha⁻¹) vykazovala kolísání

v rozsahu 8,32 — 63,24 l. Z toho celkový obsah silice získaný po vydestilování veškerého sklizeného množství kmínu při výnosu 1,527 t . ha⁻¹ činil pouze 24 l . ha⁻¹ (tab. I).

Rovněž u kmínu Alfa docházelo ke kolísání hmotnosti porostu mezi 32,0 — 47,3 t a také výtěžnost silice v l . ha⁻¹ se pohybovala v intervalu 22,806 — 196,1 l. Z toho při sklizni plodů kmínu 2,181 t . ha⁻¹ by bylo získáno pouze 41 l kmínové silice z 1 ha (tab. I).

Z tab. I je patrné, že výroba kmínové silice destilací ze zelené hmoty je možná za předpokladu dodržení požadavků ČsL, tj. minimálního obsahu karvonu 50 % a dalších fyzikálně chemických hodnot ve vydestilované silici. Vzhledem k tomu, že u dvouletého kmínu odrůdy 'Rekord' jsme v předešlých letech došli k obdobným závěrům, bude pokus s novošlechtěním kmínu Alfa ve stejném rozsahu opakován. Pokud se potvrdí tyto pozitivní výsledky, bylo by pěstování kmínu Alfa se zřetelem na obsah silice ekonomicky výhodnější, poněvadž statisticky byl prokázán rozdíl v obsahu silice mezi těmito dvěma variantami kmínu ve prospěch novošlechtění Alfa.

Literatura

Československý lékopis, čtvrté vydání, Praha, Avicenum 1987.

INDRÁK, P. - VONDRÁKOVÁ, D.: Dynamika silice kmínu lučního. Bull. výzk. šlecht. Úst. zelin., Olomouc, 30, 1986, s. 65.

MASADA, Y.: Analysis of essential oils by gas chromatography and mass spectrometry. New York, John Wiley Sons, Inc. 1976.

VEČEŘA, M. - GASPARIČ, J. - CHURÁČEK, J.: Chemické tabulky organických sloučenin. Praha, SNTL 1975.

VONÁŠEK, F. - TREPKOVÁ, E. - NOVOTNÝ, L.: Látky vonné a chuťové. Praha, SNTL 1987.

Došlo dne 22. 12. 1987

ИНДРАК, П. — ДУШЕК, К. (Научно-исследовательский и селекционный институт овощеводства, Оломоуц): Нетрадиционные возможности получения тминового эфирного масла. *Зahradnictví*, 15, 1988 (2): 107—111.

В химической лаборатории Научно-исследовательского и селекционного института овощеводства были проведены анализы общего содержания тминового эфирного масла и его основных составляющих элементов — карвона и лимонена. Тминовое эфирное масло было получено при помощи дистилляции водяным паром целых зеленых растений, или же плодов тмина. Отбор проводился в недельных интервалах у сорта 'Рекорд', т. е. тмина двухгодичного, и у нового разведения озимой формы тмина с рабочим названием Алфа, который селекционирован в НИСИО Оломоуц. Существуют различия в отдельных терминах отбора как в содержании общего эфирного масла, так и в содержании карвона, которое возрастало и содержании лимонена, которое понижалось. Установление общего эфирного масла тмина было проведено по стандартам № 9 установления и идентификация карвона и лимонена при помощи газовой хроматографии.

карвон; лимонен; общее эфирное масло; дистилляция; газовая хроматография; урожай

INDRÁK, P. - DUŠEK, K. (Research and Breeding Institute of Vegetable Growing, Olomouc): A Nontraditional Way of Caraway Oil (*Oleum carvi*) Extraction. *Zahradnictví*, 15, 1988 (2): 107—111.

In a chemical laboratory of the Research and Breeding Institute of Vegetable Growing, total contents of caraway oil and their main components — carvone and limonene were subjected to analyses. Caraway oil was extracted by means of steam distillation of integral green plants, or caraway seeds. Samples were taken in weekly intervals in the 'Rekord' variety, i. e. in biennial caraway, and in a caraway new

variety of winter habit, with working name Alfa, which is being bred in the Research and Breeding Institute of Vegetable Growing in Olomouc. There are differences, according to the dates of samplings, both in the content of total oil and in carvone content that was increasing and in limonene content that was decreasing. Total content of caraway oil was determined according to Czechoslovak Pharmacopoeia no. 9, carvone and limonene contents were identified by gas chromatography.

carvone; limonene; total volatile oils; distillation; gas chromatography; yields

INDRÁK, P. - DUŠEK, K. (Forschungs- und Züchtungsinstitut für Gemüsebau, Olomouc): *Eine untraditionelle Möglichkeit der Gewinnung des Kümmel-Ätheröls (Oleum carvi)*. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 107—111.

Im chemischen Labor des Forschungs- und Züchtungsinstituts für Gemüse wurden Analysen des Gesamtgehalts an Kümmel-Ätheröl und seiner Hauptkomponenten — Karvon und Limonen — durchgeführt. Das Kümmel-Ätheröl wurde durch Destillation ganzer grüner Pflanzen, bzw. Früchte des Kümmels mit Wasserdampf gewonnen. Die Probenahmen wurden in wöchentlichen Intervallen bei der Sorte 'Rekord', das heißt bei dem zweijährigen Kümmel, und bei der Neuzüchtung der Winterform des Kümmels mit Arbeitsbezeichnung Alfa, die im Forschungs- und Züchtungsinstitut für Gemüse in Olomouc gezüchtet wird, durchgeführt. Es gibt Unterschiede bei einzelnen Terminen der Probenahme sowohl hinsichtlich des Gehalts an Gesamt-Ätheröl als auch hinsichtlich des Gehalts an Karvon, der stieg, und des Gehalts an Limonen, das einen Rückgang aufwies. Die Bestimmung des Gesamt-Ätheröls des Kümmels wurde nach ČsL Nr. 9 durchgeführt, die Bestimmung und die Identifizierung von Karvon und Limonen mit Hilfe der Gaschromatographie.

Karvon; Limonen; Gesamt-Ätheröl; Destillation; Gaschromatographie, Erträge

Adresa autorů:

Dr. Přemysl Indrák, ing. Karel Dušek, Výzkumný a šlechtitelský ústav zelinářský, 772 36 Olomouc

SYMPOZIUM O LÉČIVÝCH ROSTLINÁCH SE ZAHRANIČNÍ ÚČASTÍ

Ve dnech 22. až 24. srpna 1989 uspořádají Český výbor společnosti zemědělské ČSVTS a agronomická fakulta VŠZ v Brně celostátní sympozium se zahraniční účastí pracovníků států RVHP na téma: „Pěstování, šlechtění a využití léčivých rostlin“. Sympozium se koná při příležitosti 70. výročí založení VŠZ v Brně. Spolupřátelujícími organizacemi a institucemi jsou: Čsl. společnost pro vědy zemědělské, lesnické, veterinární a potravinářské při ČSAV, Ústřední poradní sbor ministerstva zdravotnictví ČSR pro pěstování a sběr léčivých rostlin, Sekce přírodních léčiv České farmaceutické společnosti a SPOFA — spojené podniky pro zdravotnickou výrobu.

Sympozium navazuje na předcházející akce, a to: Internationale Vortragstagung — Methoden u. Verfahren der Züchtung, des Anbaues, der Sammlung und der industriellen Verarbeitung von Arznei- und Gewürzpflanzen, Artern (DDR), které se konalo ve dnech 18. až 22. 6. 1984. Navazuje i na 1. Celostátní konferenci o léčivých rostlinách, která se pořádala v Piešťanech ve dnech 6. až 7. 11. 1986. Je tedy pokračováním na stejné téma plánovaných sympozií všech států RVHP a lze ji považovat i za druhou celostátní konferenci, která má být pořádána v českých zemích.

Prvý cirkulář k předběžným přihláškám bude rozeslán ještě do konce tohoto roku (1988) z organizačního centra, kterým je Dům techniky ČSVTS v Brně. Podle počtu předběžně přihlášených se bude organizační výbor sympozia starat o definitivní úpravu programu a rozešle podrobné pokyny těm, kteří v předběžné přihlášce uvedou, že mohou přednést odborný referát a na jaké téma. Termín k odevzdání referátů nebo jejich souhrnů bude konec dubna 1989, aby bylo možné zabezpečit vydání sborníku. Ten by měl být dáván účastníkům sympozia již při prezentaci.

Sympozium se bude konat na VŠZ v Brně, ubytování a stravování bude zajištěno jednotně na kolejích a v menze VŠZ. Jednacími jazyky bude čeština, ruština a němčina. Tlumočení bude zajištěno. Rámcový program počítá první den po slavnostním zahájení s projevy zahraničních delegátů států RVHP. Jejich referáty by měly informovat o situaci v pěstování, šlechtění a využití léčivých rostlin v jednotlivých zemích. Pozvání budou přední představitelé oboru, např. Prof. Dr. P. Tétényi (Maďarsko), Prof. Dr. J. Lutomski (Polsko), Dr. M. Herold (NDR) a další. Druhý den sympozia počítá s odborným jednáním ve dvou sekcích, a to sekci zemědělské a sekci farmaceutické. Předpokládá se i odpolední exkurze do JZD Hustopeče (velkoplošné pěstování léčivých rostlin Lékařské fakulty UJEP v Brně. Třetí den bude věnován pracovním exkurzím jednak do Lednice (zahradnická fakulta VŠZ, Zemědělské muzeum), jednak do Strážnice (provozy n. p. Léčivé rostliny). Na všech místech se počítá s referáty k odborné náplni pracovišť. Ve Strážnici bude sympozium zakončeno. Bude dohodnut další stát RVHP pro pořádání následujícího sympozia na stejné téma.

Pozvánky budou rozesílány podle adresářů jednotlivých spolupřátelujících organizací a obdobných organizací na Slovensku. V případě, že zájemce o sympozium nedostane první cirkulář do konce roku 1988, může se přihlásit na adresu: Dům techniky ČSVTS, Výstaviště 1, 656 88 Brno (ing. P. Vojtášová).

RNDr. PhMr. František Starý, CSc.

KLÍČIVOST, PRŮBĚH A RYCHLOST KLÍČENÍ VČELNÍKU MULTÁNSKÉHO (*Dracocephalum moldavica* L.)

M. Mráz, I. Spitzová

MRÁZ, M. - SPITZOVÁ, I. (Výzkumný ústav pro farmácii a biochemii, Praha): *Klíčivost, průběh a rychlost klíčení včelníku multánského (Dracocephalum moldavica L.)* Zahradnictví, 15, 1988 (2): 113–118.

Cílem uskutečněných pokusů bylo zjištění klíčovosti, průběhu a rychlosti klíčení včelníku multánského (*Dracocephalum moldavica* L.) v závislosti na teplotě a délce skladování osiva. Klíčovost osiva včelníku multánského skladovaného dva roky dosáhla při teplotě 5 °C 96,3 %, při 10 °C 98,8 %, při 15 °C 97,8 %, při 23 °C 94,8 %. Klíčovost osiva skladovaného tři roky dosáhla při teplotě 10 °C 95,5 % a při 15 °C 96,3 %. Rychlost klíčení je definována počtem dní, za které dosáhne křivka klíčení svého maxima. V případě osiva skladovaného dva roky dosahuje při teplotě 5 °C křivka klíčení maxima za 17 dní, při 10 °C za osm dní, při 15 a 23 °C za pět dní. U osiva skladovaného tři roky nastupuje maximum při 10 °C za osm dní a při 15 °C za pět dní. Obecně lze říci, že rychlost klíčení je v teplotním rozmezí 5–23 °C přímo úměrná teplotě. Rychlost klíčení v závislosti na délce skladování osiva se za uvedených podmínek nemění (osivo skladované dva a tři roky, teplota 10 a 15 °C). Vzhledem k vysoké klíčovosti a rychlosti klíčení při teplotách 10 a 15 °C lze pro setí včelníku multánského v termínech od druhé dekády dubna do začátku května doporučit i osivo skladované dva až tři roky.

doba skladování osiva; křivka klíčení; vliv teploty

V rámci introdukčního programu VÚFB jsme v roce 1986 zahájili průzkum možnosti velkoplošného pěstování u nás poměrně málo známé siličnaté rostliny z čeledě hluchavkovitých, včelníku multánského (*Dracocephalum moldavica* L.). Vedla nás k tomu snaha nalézt pokud možno snadno pěstitelsky zvládnutelnou rostlinu poskytující drogu použitelnou do čajových směsí a schopnou alespoň částečně nahradit v současné době drogu pěstitelsky problematické meduňky lékařské. Včelník multánský by se takovou náhradou, s ohledem na poměrně krátkou dobu vegetace a vyšší obsah citralu v silici, mohl stát.

Úvodní etapa introdukčního průzkumu byla zaměřena na zjištění biologické hodnoty osiva a základních semenářských charakteristik tohoto druhu. Znalost zmíněné problematiky, dosud literaturou jen částečně zachycené (Balabas a kol. 1965; Fisjunov, 1984; Kotukov, 1964), je jedním ze základních předpokladů úspěšného pěstování včelníku multánského.

MATERIÁL A METODY

Bylo použito osivo včelníku multánského pocházející ze sortimentu VÚFB. Vzhledem k tomu, že v normě pro zkoušení osiva (ČSN 46 0610) nejsou zakotveny podmínky pro stanovení klíčovosti včelníku multánského, sestavili jsme analogickou vlastní metodiku. Lůžkem byl filtrační papír na Petriho miskách. Klíčovost a její průběh byly sledovány v termostatu při teplotách 5, 10, 15 a 23 °C. Všechny pokusné varianty byly založeny ve čtyřech opakováních po 100 semenech. Pro srovnání dvou po sobě jdoucích sklizňových ročníků jsme vedle osiva z roku 1984, které bylo testováno při všech zvolených teplotách, použili pro teploty 10 a 15 °C osivo z roku 1983. Srovnávali jsme

tedy osivo dva a tři roky skladované. Nezbytným předpokladem vzájemného porovnání změn průběhu klíčení v závislosti na teplotě je definice ukazatele, který bychom mohli při různých teplotách porovnávat a který současně poskytne obraz o biologických vlastnostech osiva, resp. o zevních projevech těchto vlastností v polních podmínkách. Tímto ukazatelem je v našem případě časový interval vyjádřený počtem dní, za které dosáhne křivka klíčení svého maxima. Jde tedy o určitou formu vyjádření rychlosti klíčení. Křivku klíčení jsme konstruovali tak, že na osu x jsme nanášeli procento semen vyklíčených v určitém časovém intervalu (osa y). Tento způsob umožňuje určit nejen dobu za kterou dosáhne osivo určitého procenta klíčovosti, ale především je z grafu patrný průběh klíčení. Ideální průběh křivky bude takový, který se v co nejkratším časovém intervalu přiblíží 100% klíčovosti. V našem případě jsme zjišťovali, při které ze zvolených teplot se průběh křivky blíží této ideální křivce charakterizující osivo s vysokou energií klíčení.

VÝSLEDKY

Jak je patrné z tab. I, dosahuje klíčovost semen včelníku multánského v rámci všech zvolených variant hodnot v rozpětí 94,8 — 98,8 %. Nejvyšší hodnota klíčovosti (98,8 %) byla zaznamenána při teplotě 10 °C, nejnižší hodnota (94,8 %) při teplotě 23 °C. Oba údaje platí pro osivo skladované dva roky. Při teplotě 5 °C dosáhla klíčovost stejného materiálu 96,3 %, při teplotě 15 °C 97,8 %. Maximální rozdíl hodnot klíčovosti představuje jen 4,0 %. Můžeme tedy konstatovat, že ve zvoleném rozpětí neměla teplota výrazný vliv na celkové procento klíčovosti.

I. Klíčovost a rychlost klíčení včelníku multánského v závislosti na teplotě a době skladování osiva — Germinating capacity and the rate of seed germination in dragonhead in relation to temperatures and seed storage

Doba skladování osiva (roky)	Klíčovost (%)				Počet dní do maxima klíčení			
	t=5 °C	t=10 °C	t=15 °C	t=23 °C	t=5 °C	t=10 °C	t=15 °C	t=23 °C
2	96,3	98,8	97,8	94,8	17	8	5	5
3	—	95,5	96,3	—	—	8	5	—

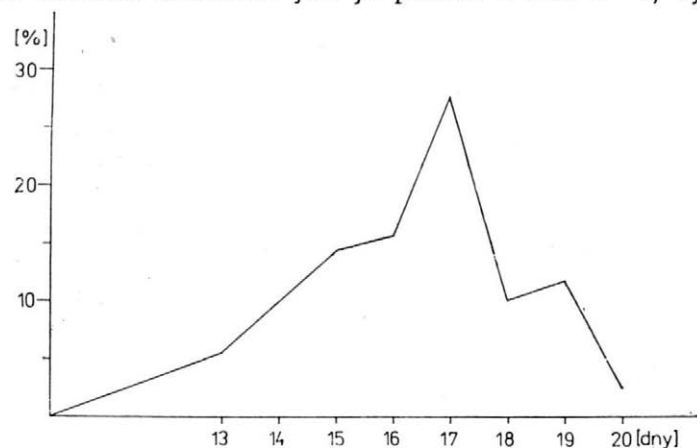
Posuzujeme-li klíčovost včelníku v závislosti na délce skladování osiva, konstatujeme, že při teplotách 10 a 15 °C bylo zaznamenáno nepatrné zvýšení procenta klíčovosti osiva z roku 1984. Při 10 °C tento rozdíl činil 3,3 %, při 15 °C 1,5 %. Lze tedy říci, že klíčovost dvou po sobě jdoucích ročníků osiva včelníku nebyla délkou skladování osiva výrazně ovlivněna.

Tab. I udává i počet dní, za který dosáhne křivka klíčení maxima. Maximum se ve všech sledovaných variantách blížilo 70% klíčovosti. Při teplotě 5 °C dosáhla křivka klíčení svého maxima za 17 dní, při teplotě 10 °C za osm dní, při 15 a 23 °C za pět dní. Teplota ve zvoleném rozpětí, tedy výrazně ovlivnila rychlost klíčení. Obecně zvyšující se teplotou rychlost klíčení stoupala a naopak. Délka skladování osiva obou sledovaných ročníků rychlost klíčení při teplotách 10 a 15 °C neovlivnila. Jak je patrné z obr. 2 a 3, průběh obou křivek klíčení byl prakticky shodný.

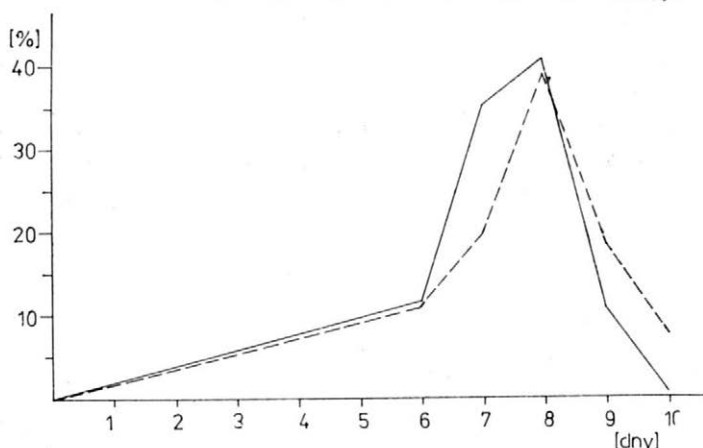
DISKUSE

Vzhledem k dosaženým výsledkům, vztahujícím se k procentu klíči-

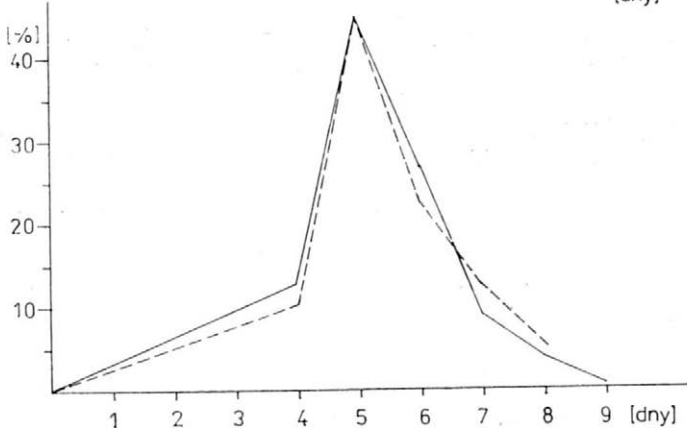
vosti v závislosti na teplotě, můžeme říci, že klíčivost použitého osiva ve všech sledovaných variantách vyhovuje, neboť maximální rozdíl hodnot klíčivosti 4,0 % lze z praktického hlediska považovat za nepodstatný. Požadujeme-li, aby optimální klíčivost dosahovala zhruba 95 %, vyhovuje tomuto požadavku osivo obou sledovaných ročníků. Dalším kritériem je rychlost klíčení, vyjádřená v našem případě počtem dní, za které dosáhla křivka klíčení svého maxima. Takto vymezené kritérium bylo zvoleno záměrně. Jak je patrné z obr. 1—4, vyklíčí do maxima křiv-



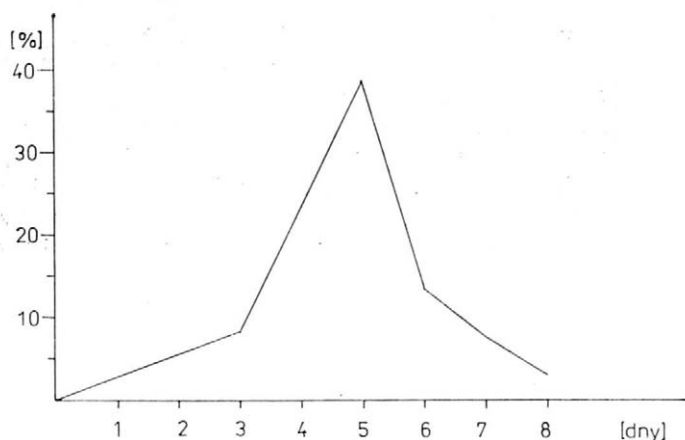
1. Křivka klíčení včelníku multánského při $t = 5^{\circ}\text{C}$ (osivo skladované dva roky) — The curve of seed germination in dragonhead at a temperature $t = 5^{\circ}\text{C}$ (after two-year storage of the seed)



2. Křivka klíčení včelníku multánského při $t = 10^{\circ}\text{C}$. — The curve of seed germination in dragonhead at $t = 10^{\circ}\text{C}$.
 —————osivo skladované dva roky — after two-year storage
 - - - - -osivo skladované tři roky — after three-year storage



3. Křivka klíčení včelníku multánského při $t = 15^{\circ}\text{C}$ — The curve of seed germination in dragonhead at $t = 15^{\circ}\text{C}$.
 —————osivo skladované dva roky — after two-year storage
 - - - - -osivo skladované tři roky — after three-year storage



4. Křivka klíčení včelníku multánského při $t = 23^{\circ}\text{C}$ (osivo skladované dva roky). — The curve of seed germination in dragonhead at $t = 23^{\circ}\text{C}$ (after two-year storage)

ky téměř 70 % všech semen. Během dalších tří dnů je klíčení prakticky skončeno (klíčivost = 95 %). Z agrotechnického hlediska by se měla doba, za kterou vyklíčí většina semen, pohybovat v rozmezí 7–10 dnů. Během této doby nemůže dojít k nežádoucímu zaplevelení, které by si vynutilo zaorání kultury. Vyklíčí-li ve zvoleném optimálním termínu 7–10 dnů 70 % semen při teplotě 10 a 15°C (teplotu 23°C nelze z praktického hlediska uvažovat), můžeme konstatovat, že vyhovuje v našem případě osivo obou ročníků včelníku multánského. Vzhledem k předpokládané rajonizaci včelníku do teplejších oblastí řepařského výrobního typu nás uvedené výsledky opravňují konstatovat, že nejvhodnějším termínem pro jeho jarní výsev je druhá polovina dubna až začátek května. Průměrná teplota půdy v hloubce do 5 cm se v tomto období pohybuje okolo $10\text{--}15^{\circ}\text{C}$, tedy se přibližně kryje s teplotou, při které jsme zjistili vyhovující rychlost klíčení včelníku. Stejně termíny jarního výsevu uvádí Perrot (1947).

ZÁVĚR

Klíčivost osiva včelníku multánského skladovaného dva roky dosáhla při teplotě 5°C 96,3 %, při 10°C 98,8 %, při 15°C 97,8 %, při 23°C 94,8 %.

Klíčivost osiva včelníku multánského skladovaného tři roky dosáhla při teplotě 10°C 95,5 %, při 15°C 96,3 %.

Rychlost klíčení je definována počtem dní, za které dosáhne křivka klíčení svého maxima. U osiva skladovaného dva roky dosahuje při 5°C křivka klíčení maxima za 17 dní, při 10°C za 8 dní, při 15 a 23°C za 5 dní. U osiva tři roky skladovaného nastupuje maximum při 10°C za 8 dní, při 15°C za 5 dní. Obecně lze říci, že rychlost klíčení je v teplotním rozmezí $5\text{--}23^{\circ}\text{C}$ přímo úměrná teplotě.

Vzhledem k vysoké klíčivosti a rychlosti klíčení při teplotách 10 a 15°C lze doporučit pro setí včelníku multánského v době od druhé dekády dubna do začátku května i osivo skladované dva až tři roky.

Literatura

BALABAS, G. M. a kol.: Introdukcija lekarstvennyh, aromatičeskich i tehničeskich rastěnij. Moskva — Leningrad, Nauka 1965.

FISJUNOV, A. V.: Sornyje rastěniya. Moskva, Kolos 1984.

KOTUKOV, G. N.: Lekarstvennyje i efiromasličnyje kultury. Kijev, Naukova Dumka 1964.

PERROT, E.: La culture des plantes médicinales. Presses universitaires de France Saint-Germain. Paris 1947.

ČSN 46 0610. Zkoušení osiva. 1984.

Došlo dne 17. 11. 1987

МРАЗ М. — СПИТЗОВА, И. (Научно-исследовательский институт фармацевтики и биохимии. Прага): **Всхожесть, течение и скорость всхожести змееголовника молдавского.** *Zahradnictví*, 15, 1988 (2) : 113—118.

Целью проведенных опытов было определение всхожести, течения и скорости всхожести змееголовника молдавского в зависимости от температуры и длительности складирования посевного материала. Всхожесть посевного материала змееголовника молдавского складированного в течение двух лет достигала при температуре 5 °C 96,3 %, при 10 °C 98,8 %, при 15 °C 97,8 %, при 23 °C 94,8 %. Всхожесть посевного материала складированного в течение трех лет достигала при температуре 10 °C 95,5 % и при 15 °C 96,3 %. Скорость всхожести определяется количеством дней, в течение которых кривая всхожести достигнет своего максимума. В случае посевного материала складированного в течение двух лет достигает при температуре 5 °C кривая всхожести максимума за 17 дней, при 10 °C через восемь дней, при 15 и 23 °C через пять дней. У посевного материала складированного в течение трех лет максимум наступает при 10 °C через восемь дней и при 15 °C через пять дней. Вообще можно сказать, что скорость всхожести в температурном интервале 5—23 °C прямо пропорциональна температуре. Скорость всхожести в зависимости от длительности складирования посевного материала в приведенных условиях остается неизменной (посевной материал складруемый два—три года, температура 10 и 15 °C). Учитывая большую всхожесть и скорость всхожести при температурах 10 и 15 °C можно для посева змееголовника молдавского в терминах от второй декады апреля до начала мая предложить и посевной материал складруемый два—три года.

срок складирования посевного материала; кривая всхожести; влияние температуры

MRÁZ, M. - SPITZOVÁ, I. (Research Institute for Pharmacy and Biochemistry, Praha): *Germinating Capacity, Pattern and Rate of Germination in Dragonhead *Dracocephalum moldavica* L.* *Zahradnictví*, 15, 1988 (2): 113—118.

The objective of the trials was to investigate germinating capacity, pattern and rate of germination in dragonhead (*Dracocephalum moldavica* L.), as influenced by temperatures and duration of seed storage. The germination of dragonhead seed after two-year storage made 96.3 % at a temperature of 5 °C, 98.8 % at 10 °C, 97.8 % at 15 °C, 94.8 % at 23 °C. The germination of seed after three-year storage was 95.5 % at 10 °C and 96.3 % at 15 °C. The rate of germination is given by a number of days corresponding to the peak of germination curve. After two-year storage, the germination curve of the seed reaches its peak in 17 days at 5 °C, in eight days at 10 °C, in five days at 15 and 23 °C. After three-year storage of the seed, the peak of the curve corresponds to eight days at 10 °C, and to five days at 15 °C. A general conclusion can be drawn that the rate of germination is directly proportional to the temperature within a temperature range of 5—23 °C. No changes were observed in the rate of germination with respect to the duration of seed storage under the given conditions (two- and three-year storage, temperatures 10 and 15 °C). Considering the good germinating capacity and the rate of germination at the temperatures of 10 and 15 °C, it can be recommended to sow on the given dates from the second decade of April till the beginning of May also the dragonhead seed after two- to three-year storage.

duration of seed storage; germination curve; influence of temperature

MRÁZ, M. - SPITZOVÁ, I. (Forschungsinstitut für Pharmazie und Biochemie, Prag): *Keimfähigkeit, Verlauf und Geschwindigkeit des Keimens von Drachenkopf (*Dracocephalum moldavica* L.).* *Zahradnictví*, 15, 1988 (2): 113—118.

Ziel der durchgeführten Versuche war es, die Keimfähigkeit, den Verlauf und die Geschwindigkeit des Keimens von Drachenkopf (*Dracocephalum moldavicum* L.) in Abhängigkeit von der Temperatur und von der Dauer der Lagerung des Saatguts zu

ermitteln. Die Keimfähigkeit des Saatguts von Drachenkopf nach zweijähriger Lagerung erreichte bei der Temperatur von 5 °C 96,3 %, bei 10 °C 98,8 %, bei 15 °C 97,8 %, bei 23 °C 94,8 %. Die Keimfähigkeit des Saatguts nach dreijähriger Lagerung erreichte bei der Temperatur von 10 °C 95,5 % und bei 15 °C 96,3 %. Die Geschwindigkeit des Keimens wird durch die Zahl der Tage definiert, nach der die Keimungskurve ihr Maximum erreicht. Im Falle des zwei Jahre lang gelagerten Saatguts erreicht bei der Temperatur von 5 °C die Keimungskurve ihr Maximum nach 17 Tagen, bei 10 °C nach acht Tagen, bei 15 und 23 °C nach fünf Tagen. Bei dem drei Jahre lang gelagerten Saatgut tritt das Maximum bei 10 °C nach acht Tagen ein, bei 15 °C nach fünf Tagen. Allgemein kann gesagt werden, daß die Geschwindigkeit des Keimens in der Temperaturspanne von 5–23 °C der Temperatur direkt proportional ist. Die Geschwindigkeit des Keimens in Abhängigkeit von der Dauer der Lagerung ändert sich unter den angeführten Bedingungen nicht (Saatgut nach zweijähriger und dreijähriger Lagerung, Temperatur 10 und 15 °C). Angesichts der hohen Keimfähigkeit und der Geschwindigkeit des Keimens bei Temperaturen von 10 und 15 °C kann für die Aussaat des Drachenkopfs in Terminen von der zweiten Dekade des April bis Anfang Mai auch das Saatgut nach zwei- und dreijähriger Lagerung empfohlen werden.

Dauer der Saatgutlagerung; Keimungskurve; Einfluß der Temperatur

Adresa autorů:

Ing. Martin Mráz, ing. Irena Spitzová, CSc., Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, U Elektry 8, 194 04 Praha 9

VARIABILITA OBSAHU KYSELINY ASKORBOVEJ V ŠÍPKACH NIEKTORÝCH GENOTYPOV RODU *Rosa* L.

J. Halásová

HALÁSOVÁ, J. (Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika, Košice): *Variabilita obsahu kyseliny askorbovej v šípkách niektorých genotypov rodu Rosa* L. *Zahradnictví*, 15, 1988 (2): 119—124.

Porovnávali sme obsah kyseliny askorbovej v šípkovej droge *Fructus cynosbati* piatich experimentálnych hybridov rodu *Rosa* L. a ich rodičovských druhov počas troch vegetačných období. Variačné rozpätie bolo od 2 444 do 4 719 mg na 100 g sušiny v droge experimentálnych hybridov a od 944 do 4 819 mg na 100 g sušiny v droge rodičovských druhov. Pri sledovaní obsahu kyseliny askorbovej drogy hybridov a ich rodičovských druhov, je u hybridov v štyroch prípadoch intermediárny iba v jednom je vyšší ako u oboch rodičovských druhov. Okrem toho sme šípky hodnotili na základe veľkosti, hmotnosti, hmotnosti dužiny, percenta dužiny a percenta zosušenia dužiny. Podľa tohto kritéria sú na prvom mieste šípky *R. canina* x *R. rugosa* u hybridov a *R. rugosa* u botanických druhov.

Šípky; kyselina askorbová; technologické hodnoty

Ludský organizmus nemá schopnosť biosyntézy ani uskladňovania kyseliny askorbovej, preto sa musí zabezpečiť jeho pravidelný prísun. Prírodným zdrojom pre človeka je hlavne ovocie a zelenina. Vysokým obsahom kyseliny askorbovej sa vyznačujú šípky — plodstvá ruží, ktoré sa užívajú čerstvé aj sušené ako droga *Fructus cynosbati* (K r e s á n e k, K r e j č a, 1977).

Šípky sú tvaru elipsovitého, guľovitého, splošteného, vajcovitého, fľaškovitého a hruškovitého. Môžu byť lysé, štetinaté, so stopkatými žliazkami aj ostnité. Ich farba je najčastejšie červená, ale aj oranžovočervená, aj ostnité. Ich farba je najčastejšie červená, ale aj oranžovočervená.

Šípky sú sladkej a slabo sťahujúcej chuti. Sú dôležité nielen pre obsah kyseliny askorbovej, ale aj ďalších vitamínov: A, B₁, B₂, K, P a kyseliny nikotínovej. Z ďalších obsahových látok treba spomenúť cukry, pektíny, organické kyseliny, flavonoidy, farbivá, triesloviny, silice (K r e s á n e k, K r e j č a, 1977).

Ruže sú rozšírené po celej severnej pologuli, najviac v miernom pásme. Rastú na suchších slnečných stanovištiach v nižších polohách, ale niektorým druhom sa darí aj vo vysokohorských polohách (J u r k o, 1962). Sú to nízke a stredné kry, bohato rozkonárené s ostnatými vetvami (H e g i, 1929). Rastú v krovitých pásoch na okrajoch lesov a na pasienkoch. Určité množstvo šípkov sa dá na týchto miestach nazbierať, ale pretože poľnohospodárska veľkovýroba kultiváciou pôd veľa prírodných stanovišť ruží likviduje, musia sa postupne zavádzať do pestovania.

MATERIÁL A METÓDY

Na analýzy sme použili šípky piatich experimentálnych hybridov a pôvodných rodičovských druhov rodu *Rosa* L. z rodologickej zbierky Botanického ústavu ČSAV Průhonice: *R. canina* x *R. cinnamomea*, *R. corymbifera* x *R. cinnamomea*, *R. zalana* x

R. cinnamomea (obr. 1), *R. canina* x *R. rugosa*, *R. zalana* x *R. rugosa*, *R. canina* L., *R. cinnamomea* L. (obr. 2), *R. corymbifera* Borkh., *R. zalana* Viesb. (obr. 3), *R. rugosa* Thunb. Šípky sme zbierali vo fyziologickej zrelosti a dužiny zbavené semien a kašlišných lístkov sme sušili v laboratórnych podmienkach.

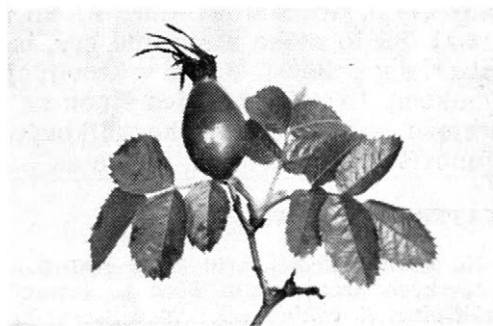
Kyselinu askorbovú sme zisťovali v troch vegetačných obdobiach (1984, 1985, 1986). Na jej stanovenie sme použili spektrofotometrickú metódu po predchádzajúcom oddelení interferujúcich zložiek tenkovrstvou chromatografiou. Na prípravu extraktu sme použili vodu. Stabilitu kyseliny askorbovej počas hodinovej macerácie a stanovenia sme zachovali prácou v inertnej atmosfére a pridaním 2% kyseliny metafosforečnej.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Našou úlohou bolo zistiť, ktoré z daných genotypov rodu *Rosa* L. by boli vhodné na šľachtenie. Zamerali sme sa na stanovenie kyseliny askorbovej v šípkach. Kyselina askorbová je tu v stabilizovanej forme, zostáva aj po vysušení a dokonca sa pomaly rozkladá aj varom (S a j n e r — in: Kolektiv, 1957; Š i m á n e k a kol., 1977). Na jej obsah v šípkach majú vplyv faktory prostredia, hlavne klimatické a pedologické podmienky a nadmorská výška lokality (H o p p e, 1975; K o t t, K l á š t e r s k ý, 1953). F r a g n e r (1961) uvádza, že šípky rovnakých druhov ruží pestované v oblastiach s nižšou teplotou majú vyšší obsah kyseliny askorbovej ako v teplejších oblastiach.

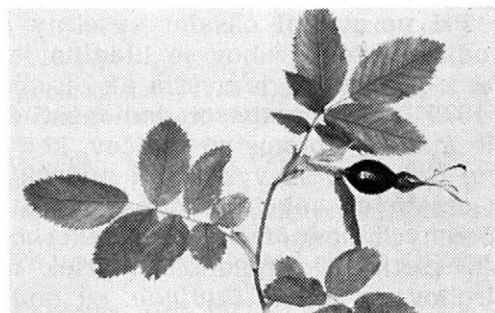
Dôležitý je aj čas zberu šípok, pretože maximum vitamínového obsahu je v ich fyziologickej zrelosti, kedy sú veľkostne, tvarovo i farebne vyvinuté s tvrdou dužinou a dozretými semenami. Pri prezrievaní šípok nastáva prudký pokles kyseliny askorbovej (K o t t, K l á š t e r s k ý, 1953; R o ť k o v, 1948). Jej úbytok sa prejaví aj nevhodným spracovaním, skladovaním alebo sušením (K o t t, K l á š t e r s k ý, 1953; Š i m á n e k a kol., 1977; H a l á s o v á, 1987).

Analýzovaný materiál predstavuje päť pôvodných botanických druhov ruží a päť experimentálnych hybridov. V našom prípade faktory prostredia, čas zberu a spracovania boli rovnaké, preto môžeme predpokladať, že variabilita obsahu kyseliny askorbovej je determinovaná genotypom. Najnižší priemerný obsah kyseliny askorbovej v šípkach pôvodných botanických druhov za sledované obdobie sme zistili u *R. zalana* (944 mg v 100 g) a najvyšší u *R. cinnamomea* (4 819 mg v 100 g) — tab. I. Zistenie vysokého obsahu kyseliny askorbovej u *R. cinnamomea* korešponduje s údajmi iných autorov, ktorí ju považujú v tomto ohľade za jednu z najcennejších. K o t t a K l á š t e r s k ý (1953), K o t t (1956) uvádzajú 1 620 mg v 100 g čerstvých šípok, R o ť k o v a S m i r n o v (1956)

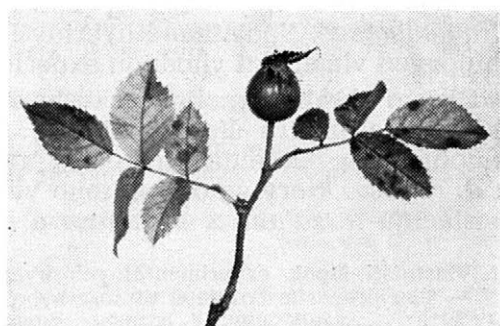


Obr. 1: *Rosa zalana* x *Rosa cinnamomea*

Obr. 2: *Rosa cinnamomea* L.



Obr. 3: *Rosa zalana* Viesb.



I. Obsah kyseliny askorbovej v šípkach experimentálnych hybridov a rodičovských druhov rodu *Rosa* L. v rokoch 1984 až 1986 — Ascorbic acid contents in the hips of test hybrids and parental species of *Rosa* L. genus in 1984—1986

Druh — experimentálny hybrid	Obsah kyseliny askorbovej (v mg . 100 g ⁻¹)			
	1984	1985	1986	$\bar{x}$
<i>R. canina</i>	1043	1194	975	1071
<i>R. canina</i> x <i>R. cinnamomea</i>	2949	3392	3380	3240
<i>R. cinnamomea</i>	4652	4843	4962	4819
<i>R. corymbifera</i>	3068	4032	3516	3539
<i>R. corymbifera</i> x <i>R. cinnamomea</i>	4639	4999	4518	4719
<i>R. cinnamomea</i>	4652	4843	4962	4819
<i>R. zalana</i>	1014	962	856	944
<i>R. zalana</i> x <i>R. cinnamomea</i>	3174	3513	4571	3753
<i>R. cinnamomea</i>	4652	4843	4962	4819
<i>R. canina</i>	1043	1194	975	1071
<i>R. canina</i> x <i>R. rugosa</i>	1860	2535	1903	2099
<i>R. rugosa</i>	2352	2377	1975	2235
<i>R. zalana</i>	1014	962	856	944
<i>R. zalana</i> x <i>R. rugosa</i>	2575	2568	2189	2444
<i>R. rugosa</i>	2352	2377	1975	2235

$\bar{x}$ — priemer za roky 1984, 1985, 1986

2—4 % v čerstvom materiáli a 8,3 % v droge. Najviac preskúmaná je *R. canina*, u ktorej rôzni autori uvádzajú množstvo kyseliny askorbovej od 500 do 1 000 mg v 100 g.

U experimentálnych hybridov sme najnižšiu hodnotu namerali v šípkach *R. canina* x *R. rugosa* (2 099 mg v 100 g) a najvyššiu u *R. corymbifera* x *R. cinnamomea* (4 719 mg v 100 g).

Pri porovnaní obsahu kyseliny askorbovej v šípkach hybridov a ich rodičovských druhov je hladina intermediárna, iba v jednom (*R. zalana* x *R. rugosa*) je vyššia ako u oboch rodičovských druhov. J i č í n s k á (1979) popísala spôsob dedičnosti dôležitých taxonomických znakov v rode *Rosa* L. Potomstvo rodičov, keď materskou rastlinou sú druhy zo sekcie *Caninae*, sa vyznačujú matroklinitou. Pri použití materských rastlín z ostatných sekcií je nápadný vplyv otca na F_1 generáciu. Čo sa týka zistených hodnôt kyseliny askorbovej, zrejme tento predpoklad neplatí. Vo všetkých prípadoch napriek nižším hodnotám obsahu materských druhov zo sekcie *Caninae*, sú hodnoty hybridov vyššie. Pravdepodobne tu zohráva dôležitú úlohu vysoká vitamínová hodnota otcov — *R. cinnamomeae* (4 819 mg v 100 g) a *R. rugosa* (2 235 mg v 100 g) zo sekcie *Cinnamomeae*. Spomínané hybridy len ilustrujú možnosti vylepšenia vitamínových vlastností vhodnou experimentálnou hybridizáciou.

Okrem obsahu kyseliny askorbovej sme sledovali aj veľkostné a hmotnostné parametre šípok (tab. II). Z hľadiska veľkosti šípok, celkovej hmotnosti a percenta dužiny sa ako najlepši z hybridov javí *R. canina* x *R. rugosa*, ktorý sa okrem toho vyznačuje aj vysokou úrodnosťou. Ďalej nasledujú *R. zalana* x *R. rugosa* a *R. zalana* x *R. cinnamomea*. U pôvod-

II. Vlastnosti šípok experimentálnych hybridov a rodičovských druhov rodu *Rosa* L.
— The properties of hips of test hybrids and parental species of *Rosa* L. genus

Druh - experimentálny hybrid	Dĺžka šípok (mm)	Šírka šípok (mm)	Hmotnosť 100 šípok (g)	Hmotnosť dužiny (100 šípok)	Dužina (%)	Zosušenia dužiny (%)
<i>R. canina</i>	22,9	15,6	169,2	115,8	68,43	36,10
<i>R. canina</i> x <i>R. cinnamomea</i>	20,0	13,9	160,0	134,0	83,75	36,64
<i>R. cinnamomea</i>	19,0	12,0	66,5	53,0	79,70	37,92
<i>R. corymbifera</i>	21,2	13,7	192,5	124,8	64,83	33,01
<i>R. corymbifera</i> x <i>R. cinnamomea</i>	21,1	11,2	119,8	101,8	84,97	32,51
<i>R. cinnamomea</i>	17,0	8,5	66,5	53,0	79,70	37,92
<i>R. zalana</i>	16,7	17,2	172,6	121,1	70,16	41,12
<i>R. zalana</i> x <i>R. cinnamomea</i>	23,15	17,05	240,5	185,2	77,00	33,26
<i>R. cinnamomea</i>	17,0	8,5	66,5	53,0	79,70	37,92
<i>R. canina</i>	22,9	15,6	169,2	115,8	68,43	36,10
<i>R. canina</i> x <i>R. rugosa</i>	20,9	17,8	228,5	198,7	84,59	39,10
<i>R. rugosa</i>	14,7	23,6	434,9	334,5	76,91	25,77
<i>R. zalana</i>	16,7	17,2	172,6	121,1	70,16	41,12
<i>R. zalana</i> x <i>R. rugosa</i>	15,9	19,1	235,0	192,0	81,70	35,73
<i>R. rugosa</i>	14,7	23,6	434,9	334,5	76,91	25,77

ných botanických druhov je na prvom mieste *R. rugosa*. Podobné hodnoty veľkosti, hmotnosti a percenta dužiny u *R. canina*, *R. cinnamomea* a *R. rugosa* uvádza K o t t (1956) a u *R. cinnamomea* a *R. rugosa* Š i m á n e k a kol. (1977).

Kvalitu drogy *Fructus cynosbati* ovplyvňujú aj ďalšie obsahové látky, na ktoré sa chceme v budúcnosti postupne zamerať.

Tieto poznatky sú aj našim realizačným východiskom, ktoré navodzuje možnosti výberu vhodných genotypov k šľachtiteľskej práci so zameraním na zvýšenie ich vitamínového obsahu s prihliadnutím na technologickú hodnotu daného druhu.

Literatúra

- BAYER, A.: Velký ilustrovaný přírodopis IV. Praha 1937, s. 683—694.
- FRAGNER, J. a kol.: Vitaminy, jejich chemie a biochemie. Praha, ČSAV 1961, 1298 s.
- HALÁSOVÁ, J.: Hodnotenie šípok najviac rozšírených druhov ruží na území ČSSR. Naše lieč. Rastl., 24, 1987, č. 4, s. 105—108.
- HEGI, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. München, Lehmanns Verlag 1929, s. 976—1053.
- HOPPE, H. A.: Drogenkunde. Band 1. Berlin, New York, Walter de Gruyter 1976, 1311 s.
- JÍČINSKÁ, D.: Reprodukční poměry u rodu *Rosa*. [Kandidátska disertácia.] Praha, 1979.
- JURKO, A.: K problematike rozšírenia niektorých druhov ruží a hlohov u nás. Biológia [Bratislava], 17, 1962, č. 3, s. 216—219.
- KOLEKTIV: Plody našich planě rostoucích rostlin. Praha, SZN 1957, 217 s.
- KOTT, V.: Studie obsahu a stability L-askorbové kyseliny v šípčích. Sbor. ČSZV — Rostl. Výr. 29, 1956, č. 11, s. 1101—1120.
- KOTT, V. - KLÁŠTERSKÝ, I.: Studie technologických hodnot některých druhů šípků se zřetelem k výrobě vitamínových koncentrátů. Prům. Potr., 4, 1953, č. 11, s. 465—470.
- KRESÁNEK, J. - KREJČA, J.: Atlas léčivých rostlin a lesných plodov. Martin, Osveta 1977, 768 s.
- ROŽKOV, M. I.: Šipovník — vitaminnaja kultura. Moskva, Piščepromizdat 1948, 40 s.
- ROŽKOV, M. I. - SMIRNOV, N. E.: Vitaminnyje rastenija. Moskva, Piščepromizdat 1956, 196 s.
- ŠIMÁNEK, J. a kol.: Menej známe ovocniny. Bratislava, Príroda 1977, s. 7—35.

Došlo dňa 17. 11. 1987

ГАЛАСОВА, Й. (Природоведческий факультет Университета им. П. Й. Шафарика, Кошице): Изменчивость содержания аскорбиновой кислоты в шиповниках некоторых генотипов рода. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 119—124.

Сравнивалось содержание аскорбиновой кислоты в лекарственном сырье экспериментальных гибридов рода *Rosa* Л. и их родительских видов во время трех вегетационных периодов. Масштаб изменчивости был от 2444 до 4719 мг на 100 г сухого вещества в лекарственном сырье родительских видов. При наблюдении содержания аскорбиновой кислоты лекарственного сырья гибридов и их родительских видов, у гибридов в четырех случаях было интермедиальным и лишь в одном случае выше, чем у двух родительских видов. Кроме того шиповники мы оценивали в зависимости от размера, веса, веса мякоти, процента мякоти и процента сушки мякоти.

шиповники; аскорбиновая кислота; технологические оценки

HALÁSOVÁ, J. (P. J. Šafárik University, Košice): Variability of Ascorbic Acid Content in the Hips of Some Genotypes of *Rosa* L. Genus. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 119—124.

Ascorbic acid contents were compared in the hip drug of *Fructus cynosbati* of five test hybrids of *Rosa* L. genus and their parental species; the investigation was performed in the course of three growing seasons. The variation range was from 2444 to 4719 mg per 100 g dry matter in the drug of test hybrids and from 944 to 4819 mg per 100 g dry matter in the drug of parental species. Examining the ascorbic acid content in the drug of the hybrids and parental species, intermediary content was found out in the hybrids in four cases, only in one case it was higher than in both parental species. The hips were also evaluated according to their size, weight, flesh weight, flesh percent and percent of flesh dry-up. According to this criterion, the hips of *R. canina* x *R. rugosa* in the hybrids and of *R. rugosa* in the botanical species rank as the first.

hips; ascorbic acid; technological values

HALÁSOVÁ, J. (Naturwissenschaftliche Fakultät P. J. Šafárik Universität, Košice): Variabilität des Gehalts an Ascorbinsäure in den Hagebutten einiger Genotypen der Gattung *Rosa* L. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 119—124.

Es wurde der Gehalt an Ascorbinsäure in der Hagebutten-Droge *Fructus cynosbati* von fünf experimentellen Hybriden der Gattung *Rosa* L. und ihrer Elternarten im Ver-

lauf von drei Vegetationszeiten verglichen. Die Variationsbreite war von 2 444 bis 4 719 mg pro 100 g Trockensubstanz in der Droge der experimentellen Hybriden und von 944 bis 4 819 mg pro 100 g Trockensubstanz in der Droge der Elternarten. Bei der Verfolgung des Gehalts an Ascorbinsäure in der Droge der Hybriden und ihrer Elternarten ist dieser bei den Hybriden in vier Fällen intermediär und nur in einem Falle höher als bei beiden Elternpaaren. Außerdem wurden die Hagebutten aufgrund ihrer Größe, des Gewichts, des Gewichts ihres Fruchtfleischs, des Prozents des Fruchtfleischs und des Prozents der Eintrocknung des Fruchtfleischs; eingeschätzt. Nach diesem Kriterium stehen an erster Stelle die Hagebutten von *R. canina* x *R. rugosa* bei den Hybriden und *R. rugosa* bei den botanischen Arten.

Hagebutten; Ascorbinsäure; technologische Werte

Adresa autorky:

RNDr. Jolana Halášová, Přírodovědecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23, 041 67 Košice

POSTEMERGENTNÍ OCHRANA POLNÍCH KULTUR JEHlice ROLNÍ (*Ononis arvensis* L.)

P. Polák

POLÁK, P. (Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, Praha): *Postemergentní ochrana polních kultur jehlice rolní (Ononis arvensis L.)*. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 125–130.

Úspěšnost polního pěstování jehlice rolní (*Ononis arvensis* L.) závisí na založení její kultury v prvním roce pěstování. Účinnost používaného preemergentního herbicidu Satecid je závislá na průběhu srážkové činnosti po aplikaci. Nedostatečné srážky jeho účinek na vzcházející plevely silně snižují a dochází k zaplevelení porostu jehlice ještě před jejím zapojením. Jako reakce na potřeby praxe proběhl ve VÚFB v roce 1986 a 1987 screening postemergentních herbicidů pro ochranu polních kultur jehlice rolní v prvním roce pěstování, a to ve dvou etapách (I. etapa — nádobové pokusy na zjištění fytotoxicity vybraných herbicidů; II. etapa — záhonové a probíhající maloparcelkové ověření výsledků I. etapy). Na základě výsledků lze říci, že ze souboru vybraných postemergentních herbicidů (Labuctril 25, Ladob, Lentagran WP a EC, Bladex 50 WP, Basagran, herbicidní kombinace Basagran / Nortron 20 EC a Basagran / SYS 67 B, Potablan D 85, Fusilade S) se jako selektivní projevily Lentagran WP i EC (a Fusilade S), jako semiselektivní Ladob, Basagran a herbicidní kombinace Basagran/Nortron 20 EC a Basagran/SYS 67 B a jako neselektivní Labuctril 25, Bladex 50 WP a Potablan D 85. Selektivní a semiselektivní herbicidy lze kdykoliv bez nebezpečí pro kulturu jehlice použít po dosažení růstové fáze dvou pravých listů jehlice. Na potvrzení těchto závěrů včetně zjištění vlivu navrhované postemergentní ochrany na výnos kořene jehlice probíhají v tomto roce maloparcelkové ověřovací pokusy a poloprovozní pokus.

léčivé rostliny; jehlice; ochrana; postemergentní herbicidy

Polní pěstování jehlice rolní (*Ononis arvensis* L.) bylo v 70. letech vynuceno zvyšující se potřebou drogy a snížením sběru domácí jehlice trnité (*Ononis spinosa* L.). Tato kořenová léčivá rostlina, jejíž droga je pro své diuretické účinky komponentem čajových směsí, je pěstována jako dvouletá plodina, přičemž pozemek je připravován podobně jako pro brambory. Seje se na jaře na vrcholy hrobků a v průběhu vegetace se pozemek odpleveluje proorávkami. Počet proorávek a jejich účinnost závisí na mohutnosti zaplevelování, které je obvykle dané množstvím a průběhem srážek a dostupností potřebné techniky (v květnu a červnu je značná kumulace polních prací u hlavních plodin). Proto se řešení hledalo v ochraně polních kultur jehlice preemergenčními herbicidy. Na základě výběrů preemergentních herbicidů, prováděných v 70. letech v n. p. Léčivé rostliny, byl vytipován a odzkoušen herbicid Ramrod, dnes Satecid (Drožen, 1975), který se od té doby používá v praxi. Jeho předností je účinnost na celé ploše pozemku, především však na bocích a vrcholech hrobků, tedy v místech, které se proorávkami nedostatečně odplevelí. Vhodné rozložení srážek (alespoň 7 mm po aplikaci) podporuje jeho dlouhodobou účinnost (šest až osm týdnů), a tím snižuje počet mechanizovaných vstupů do porostu (tzn. jednak úsporu pohonných hmot, jednak šetrnější nakládání s půdou i porostem). Při nižších srážkách nebo při delším období sucha po aplikaci herbicidu je účinnost přípravku silně snížena až nulová.

Výběr postmergetních herbicidů k ochraně porostů jehlice se uskutečnil ve VÚFB Praha ve dvou etapách v roce 1986 a bude uzavřen polo-provozním pokusem v roce 1987.

MATERIÁL A METODY

Při výběru postmergentních herbicidů byly brány v úvahu výsledky pokusů, které provedl Drozen [1975] — [tab. I]. Z tohoto souboru byl pro screening vybrán pouze přípravek Potablan D 85, dalších osm herbicidů bylo zvoleno podle charakteristik uvedených v příručkách pro ochranu rostlin [Kolektiv, 1985, 1986] a s přihlédnutím k předpokládané selektivitě vůči jehlici rolní, resp. vůči taxonům čeledi bobovitých [tab. II].

I. Herbicidy ze screeningu v roce 1971 [podle Drozena] — The herbicides subjected to screening in 1971 (after Drozen)

Herbicid	Dávka herbicidu / voda (l) na 1 hektar	Fytotoxicita podle EWRC
Afalon	1,5 l/400	silná
Actril - C	7,0 l/400	velmi silná
Semeron	1,5 kg/500	silná
Sys 67 B	2,0 kg/600	velmi silná
Potablan D 85	20,0 l/600	velmi slabá
Aniten - S	3,00 l/300	obzvláště silná
Ramrod	7,0 kg/400	velmi slabá (Drozen-nepatrná)
Carbyne	3,00 l/300	slabá
Lasso	6,0 l/500	velmi slabá

II. Herbicidy zařazené do screeningu v roce 1986 [důvod výběru a dávky] — The herbicides subjected to screening in 1986 (reason of choice and application rates)

Herbicid	Zdůvodnění	Dávka na 1 hektar
Fusilade S	gramicid, ověření selektivity	2,0 l
Lentagran WP	široké spektrum, selektivita vůči	2,0 kg
Lentagran EC	bobovitým	1,5 l
Labuctril 25	široké spektrum, do obilnin	2,0 l
	s podsevem bobovitých	
Ladob	do luskovinoobilních směsek	5,0 l
Potablan D 85	doporučen Drozenem, rychlý účinek,	20,0 l
	široké spektrum, selektivní vůči	
	bobovitým	
Bladex 50 WP	určen do bobovitých po dosažení	2,0 l
	výšky 15 cm	
Basagran	do bobovitých	2,0 l
Norton 20 EC	do bobovitých s Basagranem	5,0 l (+2,0 l)
Sys 67 B	do bobovitých s Basagranem	1,5 kg (+1,5 l)

Použitá osivo bylo ze Šlechtitelské stanice Lbchoovice a bylo sklizené v roce 1984 a 1985. Úkol byl rozdělen do tří etap — první a druhá etapa v roce 1986 a třetí etapa v roce 1987.

První etapa — aplikace herbicidů byla rozdělena na dvě části, a to aplikaci herbicidů v růstové fázi dvou pravých listů a aplikaci ve fázi čtyř pravých listů jehlice. V průměrném roce by k největšímu zaplevelení mělo docházet právě v rozmezí těchto dvou fází, tj. v období dvou až čtyř týdnů. Ve skleníku bylo možné díky včasnému založení nádobového pokusu provést v témže roce i část druhé, ověřovací etapy. Oproti polním podmínkám slabší skleníkové rostliny citlivěji prokazují eventuální fytotoxické působení použitých herbicidů. Způsob založení a provedení první etapy byl shodný pro obě části pokusu, rozdílný byl pouze termín aplikace herbicidů. Pokusy

byly založeny z osiva předklíčeného na buničité vatě, vzešlé rostliny byly zasazeny do truhlíků z plastiku, z nichž každý byl rozdělen na tři septa (počet opakování). V jednom opakování bylo při sázení 50 jedinců, při aplikaci herbicidů byl požadovaný počet na jedno opakování 30 jedinců. Aby byl tento počet dosažen, byly rostliny těsně před aplikací protrhány. Zbylé rostliny v každém opakování musely být při aplikaci v požadované růstové fázi. Herbicidy byly aplikovány ve třech dávkách podle doporučené metody — 50%, 100%, 200% dávky používané praxí [resp. doporučené výrobem]. Pokus byl denně sledován včetně registrace teploty a relativní vzdušné vlhkosti ve skleníku a vždy po pěti dnech byl vyhodnocován.

Druhá etapa — záhonový ověřovací pokus s herbicidy Lentagran EC, Ladob, Basagran a herbicidními kombinacemi Basagran/Nortron 20 EC a Basagran/SYS 67 B byl založen ve čtyřech opakováních o ploše 1 m².

VÝSLEDKY

Výsledky obou částí první etapy jsou shrnuty v tab. III a IV. Záhonový pokus prokázal opodstatněnost výběru herbicidů z nádobových pokusů. Vhodné rozložení srážek zajistilo dobrý účinek preemergentního herbicidu (Satecid) a proto byly postemergentní herbicidy a jejich kom-

III. První část I. etapy — fytotoxické působení herbicidů na jehlici rolní v růstové fázi dvou pravých listů 20. den po aplikaci [doporučená dávka] — The first part of Stage I — phytotoxic effects of the test herbicides on rest-harrow plants in the growth phase of two true leaves — 20th day since application (recommended rate)

Herbicid	Použitá dávka								
	poloviční			plná			dvojnásobná		
	výpa- dek [%]	fyto toxický účinek herbicidu		výpa- dek [%]	fyto toxický účinek herbicidu		výpa- dek [%]	toxický účinek cidu	
		stupeň EWRC	slovní vyjádření		stupeň EWRC	slovní vyjádření		stupeň EWRC	slovní vyjádření
Fusilade S	0	1	žádný	0	1	žádný	0	1	žádný
Lentagran WP	0	1	žádný	0	1	žádný	0	1	žádný
Labuctril 25	100	9	totální	100	9	totální	100	9	totální
Ladob	7,6	3	slabý	60	5	středně silný	79	6	silný
Potablan D 85	100	9	totální	100	9	totální	100	9	totální
Bladex 50 WP	100	9	totální	100	9	totální	100	9	totální
Basagran	17,7	4	střední	46,7	5	středně silný	95,5	8	obzvláště silný
Basagran/ /Nortron 20 EC	19	4	střední	46,7	5	středně silný	91	7	velmi silný
Basagran/ /SYS 67 B	12,3	3	slabý	25,6	4	střední	96,7	8	obzvláště silný

binace aplikovány až ve třetí dekádě dubna, kdy 60 % rostlin jehlice bylo ve fázi 10 až 18 pravých listů a pokryvnost plevelů byla podle EWRC žádná až střední. Pokus byl sledován po dobu 30 dní od aplikace herbicidu a v této době již většina rostlin eventuální poškození překonala. Nebyl zjištěn žádný výpadek díky vyšší růstové fázi a projevila se větší odolnost rostlin v polních podmínkách. Markantní změny byly pouze u varianty Basagran/SYS 67 B, formativní účinek herbicidu SYS měl za následek nejprve zřetelnou retardaci růstu a později (asi od 25. dne po aplikaci) mohutné větvení hlavních výhonů, což se na výnosu kořene neprojevilo. Vyhodnocení 30. den po aplikaci uvádí tab. V.

IV. Druhá část I. etapy — fytotoxické působení zkoušených herbicidů na jehlici rolní v růstové fázi čtyř pravých listů 15. den po aplikaci [doporučená dávka] — The second part of Stage II — phytotoxic effects of the test herbicides on rest-harrow plants in the growth phase of four true leaves — 15th day since application [recommended rate]

Herbicid	Použitá dávka								
	poloviční			plná			dvojnásobná		
	výpa- dek (%)	fytotoxický účinek herbicidu		výpa- dek (%)	fytotoxický účinek herbicidu		výpa- dek (%)	fytotoxický účinek herbicidu	
		stupeň EWRC	slovní vyjádření		stupeň EWRC	slovní vyjádření		stupeň EWRC	slovní vyjádření
Fusilade S	0	1	žádný	0	1	žádný	0	1	žádný
Lentagran WP	0	1	žádný	0	1	žádný	0	1	žádný
Labuctril 25	100	9	totální	100	9	totální	0	9	totální
Ladob	3	2	velmi slabý	9	3	slabý	53	5	středně silný
Potablan D 85	100	9	totální	100	9	totální	100	9	totální
Bladex 50 WP	100	9	totální	100	9	totální	100	9	totální
Basagran	19	4	střední	77	6	silný	94	7	velmi silný
Basagran/ /Nortron 20 EC	13	3	slabý	46	5	středně silný	94	7	velmi silný
Basagran/ /SYS 67 B	52	5	středně silný	71	6	silný	91	7	velmi silný

V. První část II. etapy — záhonové ověření selektivity vybraných herbicidů v polních podmínkách při doporučené dávce 30. den po aplikaci — The first part of Stage II — checking the field selectivity of certain herbicides in flowerbeds at recommended application rates — 30th day since application

Herbicid	Poškozené rostliny (%)	Odumřelé rostliny (%)	Stupeň poškoze- ní (EWRC)	Slovní vyjádření stupně poškození
Lentagran EC	0	0	1	žádné
Ladob	0	0	1	žádné
Basagran	0	0	1	žádné
Basagran/Nortron 20 EC	5,2	0	3	slabé
Basagran/SYS 67 B	2,1	0	2	velmi slabé

DISKUSE

Herbicidy, které prošly výběrem v první etapě a byly ověřeny po stránce fytotoxicity ve druhé etapě v polních podmínkách, jsou použitelné pro ochranu polních kultur jehlice v prvním roce pěstování buď jako podpůrný zásah společně s proorávkou, nebo i jako hlavní zásah navažující na působení preemergentního herbicidu. V obou případech dojde ke snížení počtu mechanizovaných vstupů do porostu, k odplevelení pozemku v celé ploše, tedy i v místech nedostupných pro nářadí, a tím k větší účinnosti a jistotě odplevelovacího zásahu. Vzhledem k tomu, že jako selektivní se v polních podmínkách projevily pouze herbicidy Lentagran EC a Ladob, zůstává otázkou vliv eventuálního poškození rostlin, jejich výpadku nebo více či méně průkazné retardace výnosu kořene jehlice v druhém roce. Zanedbatelná není ani otázka reziduí herbicidů

pro případ, že pozemek není využíván pro semenářské účely a nať by se jako hodnotná pícnina zkrmovala. Výběr postemergentních herbicidů pro ochranu jehlice rolní není ještě uzavřen. K případné změně agrotechniky orientované na postemergentní ochranu v prvním roce, a patrně u slabších a tedy hůře se zapojujících porostů i ve druhém roce, dojde až po uzavření a vyhodnocení závěrečné třetí etapy, která tyto otázky řeší.

ZÁVĚR

První a druhou etapu výběru postemergentních herbicidů pro polní kultury jehlice rolní lze uzavřít zjištěním, že skupina zkoušených herbicidů se podle fyto toxického účinku na rostliny jehlice dělí na tři podskupiny:

1. Herbicidy vůči jehlici selektivní: Lenta gran WP ($2,0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), Lenta gran EC ($1,5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$), Fusalide S ($2,0 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$).
2. Herbicidy vůči jehlici semiselektivní: Lado b ($5,0 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$), Basa gran ($2,0 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$), herbicidní kombinace Basa gran/Nortron 20 EC ($2,0/5,0 \cdot \text{ha}^{-1}$), Basa gran/SYS 67 B ($1,5 \text{ l}/1,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$).
3. Herbicidy vůči jehlici neselektivní s totálním účinkem: Potablan D 85, Labuctril 25 a Bladex 50 WP.

Herbicidy první a druhé skupiny lze s úspěchem použít k ochraně tehdy, jestliže jehlice dosáhla růstové fáze alespoň dvou pravých listů. Podmínkou pro definitivní závěry jsou výsledky závěrečné třetí etapy, tj. poloprovozního pokusu v roce 1987.

Literatura

DROZEN, J.: Průzkum možnosti pěstování jehlice rolní (*Ononis arvensis* L.). (Závěrečná zpráva). Praha, n. p. Léčivé rostliny 1975.

KOLEKTIV: Přípravky pro ochranu rostlin. Praha, MZVŽ 1985.

KOLEKTIV: Seznam povolených přípravků na ochranu rostlin. Praha, FMZVŽ 1986.

Došlo dne 17. 11. 1987

ПОЛАК, П. (Научно-исследовательский институт фармацевтики и биохимии, Прага): После всходовая защита полевых культур стального. *Zahradnictví*, 15, 1988 (2): 125—130

Успешность полевого выращивания стального зависит от изложения его культуры в первый год выращивания. Действенность используемого после всходового гербицида Сатецид зависит от течения осадков после применения. Недостаточное количество осадков его действенность на восходящие сорняки значительно понижают и наступает засоренность сорняками насаждения стального еще перед его включением. Как реакции на необходимость работы прошел в НИИФБ в 1986 и 1987 гг. отбор после всходовых гербицидов для защиты полевых культур стального в первом году выращивания, а то в двух этапах (I. этап — опыты в сосудах для определения фитотоксичности избранных гербицидов; II. этап — сличение грядочное и текущее результатов на малых делянках I. этапа). На основании результатов можно сказать, что из совокупности избранных после всходовых гербицидов (Лабустрил 25, Ладоб, Лентагран ВП и ЕЦ, Бладекс 50 ВП, Басагран, гербицидная комбинация Басагран/Нортрон 20 ЕЦ и Басагран/СЫС 67 Б, Потаплан Д 85, Фусиладе С) селективным был Лентагран ВП и ЕЦ (и Фусиладе С), семиселективным — Ладоб, Басагран и комбинация гербицидов Басагран/Нортрон 20 ЕЦ и Басагран/СЫС 67 Б и неселективным — Лабустрил 25, Бладекс 50 ВП и Потаплан Д 85. Селективные и семиселективные гербициды можно всегда без опасности для культуры стального использовать после достижения ростовой фазы двух настоящих листьев стального. Для подтверждения этих заключений включая определение влияния предлагаемой после всходовой защиты на урожай корня стального проходят в этом году испытания на малых делянках и полупроизводственный опыт.

лекарственные растения; стальной; защита; после всходовые гербициды

POLÁK, P. [Research Institute for Pharmacy and Biochemistry, Praha]: *Post-emergence Protection of Field Cultures of Rest-harrow Ononis arvensis L.* Zahradnictví, 15, 1988 (2): 125–130.

Successful growing of field cultures of rest-harrow *Ononis arvensis* L. depends on the way how the culture was established in the first year of growing. The efficiency of a pre-emergence herbicide Satecid is related to rainfall pattern after application. Its effects on emerging weeds are considerably reduced by low rainfall amounts, and as a result the rest-harrow stand is overgrown with weeds yet before canopy formation. Responding to the requirements of growers, in 1986 and 1987 in the Research Institute for Pharmacy and Biochemistry there was conducted the screening of post-emergence herbicides applied to control the weeds in rest-harrow field cultures in the first year of growing; the screening had two stages [stage I — pot trials to find out the phytotoxicity of certain herbicides; stage II — trials conducted in flower-beds and small plots to verify the results of stage I]. Processing the results of the trials, it can be concluded that out of the set of post-emergence herbicides [Labuctril 25, Ladob, Lentagran WP and EC, Bladex 50 WP, Basagran, herbicide combinations of Basagran/Nortron 20 EC and Basagran/SYS 67 B, Potablan D 85, Fusilade S] Lentagran WP and EC (and also Fusilade S) had selective effects, Ladob, Basagran and herbicide combinations Basagran/Nortron 20 EC and Basagran/SYS 67 B had semi-selective effects and Labuctril 25, Bladex 50 WP and Potablan D 85 showed non-selective effects. Selective and semiselective herbicides can be applied to rest-harrow cultures at any time after the plants have reached the growth phase of two true leaves. Check trials on small plots and a pilot trial have been under way this year, to confirm the above conclusions and to investigate simultaneously the influence of the proposed post-emergence control of weeds on the yield of rest-harrow root.

medicinal herbs; rest-harrow; protection; post-emergence herbicides

POLÁK, P. [Forschungsinstitut für Pharmazie und Biochemie, Prag]: *Postemergenter Schutz von Feldkulturen des Bocks-Hauhechels (Ononis arvensis L.)*. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 125–130.

Der Erfolg des Feldanbaus des Bocks-Hauhechels (*Ononis arvensis* L.) hängt von der Anlage seiner Kultur im ersten Anbaujahr ab. Die Wirksamkeit des angewandten präemergenten Herbizids Satecid hängt vom Verlauf der Niederschlagstätigkeit nach der Applikation ab. Unzureichende Niederschläge setzen seine Wirkung auf die keimenden Unkräuter stark herab und es kommt zur Verunkrautung des Bets und des Bocks-Hauchels noch vor seinem Schluß. Als Reaktion auf die Bedürfnisse der Praxis verlief im Institut für Pharmazie und Biochemie im Jahre 1986 und 1987 ein screening der postemergenten Herbizide zum Schutz von Feldkulturen des Bocks-Hauhechels im ersten Anbaujahr, und zwar in zwei Etappen (I. Etappe — Gefäßversuche zur Ermittlung der Phytotoxizität ausgewählter Herbizide; II. Etappe — Beetkulturen und laufende Kleinperzellenüberprüfung der Ergebnisse der I. Etappe). Aufgrund der Ergebnisse kann gesagt werden, daß aus der Gesamtheit der ausgewählten postemergenten Herbizide [Labuctril 25, Ladob, Lentagran WP und EC, Bladex 50 WP, Basagran, Herbizidenkombinationen Basagran/Nortron 20 EC und Basagran/Sys 67 B, Potablan D 85, Fusilade S] sich als selektiv Lentagran WP und EC (und Fusilade S) erwiesen, als semiselektiv Ladob, Basagran und Herbizidenkombinationen Basagran/Nortron 20 EC und Basagran/Sys 67 B und als nicht selektiv Labuctril 25, Bladex 50 WP und Potablan D 85. Selektive und semiselektive Herbizide können jederzeit ohne Gefahr für die Kultur des Bocks-Hauhechels nach Erreichen der Wachstumsphase von zwei echten Blättern des Hauhechels angewandt werden. Zur Bestätigung dieser Schlüsse einschließlich der Ermittlung des Einflusses des vorgeschlagenen postemergenten Schutzes auf den Ertrag der Hauhechelwurzeln laufen in diesem Jahre Kleinparzellen-Überprüfungsversuche und ein Versuchsbetrieb.

Heilpflanzen; Bocks-Hauhechel; Schutz; postemergente Herbizide

Adresa autora:

Ing. Pavel Polák, Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, U Elektry 8, 194 04 Praha 9

VPLYV MINERÁLNEJ VÝŽIVY NA POČET BYLÍ A ÚRODU DROGY REBRÍČKA KOPCOVÉHO (*Achillea collina* Becker)

P. Černaj, V. Oravec, M. Bombová, V. Timková, R. Hončariv

ČERNAJ, P. - ORAVEC, V. - BOMBOVÁ, M. - TIMKOVÁ, V. - HONČARIV, R. (Univerzita P. J. Šafárika, Košice; Jednotné roľnícke družstvo, Rozkvet, Nová Ľubovňa): *Vplyv minerálnej výživy na počet bylí a úrodu drogy rebríčka kopcového (Achillea collina Becker)*. Zahradníctví, 15, 1988 (2): 131—135.

Počas štyroch rokov sa sledoval vplyv minerálnej výživy na počet bylí a úrodu drogy rebríčka kopcového (*Achillea collina* Becker). Pri hnojení jednoduškovým dusíkom, dusíkom v kombinácii s fosforom a komplexnou výživou sa dokázal štatisticky významný vplyv na zvýšenie počtu bylí. Uvedené varianty minerálnej výživy vplývali tiež na zvýšenie úrody drogy.

varianty minerálnej výživy; hnojenie dusíkom a fosforom; komplexná výživa

Rebríček kopcový (*Achillea collina* Becker) patrí medzi dôležité liečivé rastliny. Podmienky jeho pestovania na máloúrodných pôdach študovali Oravec a Černaj (1984). Vplyvom minerálnej výživy na úrodu sušiny a chamazulénu sa zaoberala napr. O s w i e c i m s k a (1966). V našej práci sme v poľnom maloparcelovom pokuse sledovali vplyv minerálnej výživy na tvorbu bylí a úrodu drogy.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusnou rastlinou bol rebríček kopcový (*Achillea collina* Becker), kultivar zaradený do štátnych odrôdových skúšok. Porasty sme zakladali výsevom v jarnom období v roku 1982 na pokusnej ploche 644 m² pri rozmeroch parcel 5 × 2 m. Osivo sme vysievali do riadkov 0,45 m vzdialených, spotreba osiva bola 2,00—2,50 kg na jeden hektár. Sledovali sme deväť variantov výživy v piatich opakovaníach (tab. I). Minerálna výživa sa aplikovala pri založení pokusu a potom každoročne v mesiaci apríli. V období vegetácie sa pokusný porast ošetroval ručnou okopávkou a pletím. Herbicídy sa v pokusnom poraste nepoužívali. Zber sa vykonával ručne zostrihovaním celej nadzemnej časti rastliny 50 mm nad zemou. Pre vyhodnotenie pokusov sme použili analýzu variancie a *t*-test, ktoré boli realizované na počítači SM 52—11.

I. Aplikácia minerálnej výživy pri maloparcelovom pokuse s rebríčkom kopcovým (*Achillea collina* Becker) — The application of mineral nutrition in a small-plot trial with *Achillea collina* Becker

Variant	Dávky čistých živín (kg . ha ⁻¹)			
	N	P	K	Ca
kontrola	—	—	—	—
NPK	60,0	26,4	41,5	—
NP	60,0	26,4	—	—
NK	60,0	—	41,5	—
PK	—	26,4	41,5	—
N	60,0	—	—	—
P	—	26,4	—	—
K	—	—	41,5	—
NPKCa	60,0	26,4	41,5	0,8

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vplyv minerálnej výživy na počet bylí a úrodu drogy sme sledovali v štvorročnom období (1982 až 1985).

Pri porovnaní vplyvu minerálnej výživy na počet bylí sme analýzou variancie v druhom roku pestovania (1983) nezistili štatisticky významné hodnoty v porovnaní s kontrolným variantom. Vplyv minerálnej výživy sa štatisticky významne prejavil v treťom roku pestovania (1984) pri variantoch NPK, NP, N a NPKCa. Vo štvrtom roku od založenia porastu (1985) vplývala minerálna výživa na počet bylí vo variantoch NPK, NP, NK a N (tab. II).

II. Analýza variancie vplyvu minerálnej výživy na počet bylí rebríčka kopcového (*Achillea collina* Becker) v rokoch 1983 až 1985 a porovnanie s kontrolným variantom (0) — Analysis of variance of the influence of mineral nutrition on stem number in *Achillea collina* Becker in 1983–1985, and a comparison with check treatment (0)

Varianty	$\bar{x}$ [v tis. ks]			F			P		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985
O	3,13	3,76	1,76						
O/NPK	3,13/3,37	3,76/4,68	1,76/3,27	0,15	8,16	15,20	0,709	0,021+	0,005+
O/NP	3,13/3,68	3,76/5,39	1,76/3,69	0,36	11,56	11,30	0,564	0,009+	0,010+
O/NK	3,13/3,16	3,76/4,66	1,76/3,20	0,00	5,28	10,91	0,925	0,051	0,011+
O/PK	3,13/2,82	3,76/3,76	1,76/2,38	0,55	0,00	0,75	0,481	0,994	0,412
O/N	3,13/3,70	3,76/4,91	1,76/3,35	1,15	5,93	24,05	0,315	0,041+	0,001+
O/P	3,13/3,63	3,76/3,62	1,76/1,40	1,07	0,16	1,06	0,332	0,697	0,333
O/K	3,13/2,67	3,76/3,76	1,76/2,13	1,39	0,00	0,55	0,272	0,985	0,478
O/NPKCa	3,13/3,23	3,76/4,76	1,76/2,38	0,02	6,03	1,93	0,882	0,040+	0,203

$\bar{x}$ — aritmetický priemer; F — pomer variancií; P — signifikancia;

+ — štatisticky významné hodnoty pri $P = 0,05$

Pri porovnaní počtu bylí v pokusných variantoch navzájom, sa zistili štatisticky významné rozdiely už v druhom roku pestovania (1983) medzi variantami N/K a P/K. Vzhľadom na to, že v druhom roku pestovania boli ešte výsledky ovplyvnené množstvom živín v pôdnej zásobe, výraznejšie rozdiely sa zistili v ďalších rokoch pokusu. Rozdiely v počte bylí sa prejavili medzi variantami hnojenými dusíkom (NPK, NP, NK, N, NPKCa) a variantami P, K a PK (tab. III). Štatisticky významný vplyv na zvýšenie počtu bylí má teda hnojenie dusíkom, či už jednoduškovým, v kombinácii s fosforom a draslíkom, alebo pri komplexnej výžive. Táto skutočnosť ukazuje na možnosť ovplyvniť výšku úrody, ale predovšetkým kvalitu drogy, nakoľko zvýšením počtu bylí klesá ich hrúbka, ktorá pri kvalitnej droge nemá presahovať 5 mm (Neubauer a kol., 1986).

Vplyv minerálnej výživy na úrodu drogy sme hodnotili t -testom. V prvom roku pokusu (1982) sa vplyv minerálnej výživy na úrodu neprejavil. V ďalších rokoch mala minerálna výživa štatisticky významný vplyv na zvýšenie úrody.

Oproti kontrole sa úroda zvýšila vo variantoch NPK, NP a N počas troch rokov pokusu, pri variante NPKCa v dvoch rokoch a pri variante NK v jednom roku pokusu. Štatisticky významné zvýšenie úrody nastalo len vo variantoch obsahujúcich dusík. Pri hnojení draslíkom došlo vo všet-

III. Analýza variancie vplyvu minerálnej výživy na počet bylí rebríčka kopcového [*Achillea collina* Becker] v rokoch 1983 až 1985 — Analysis of variance of the influence of mineral nutrition on stem number in *Achillea collina* Becker in 1983 — 1985

Variant	$\bar{x}$ [v tis. ks]			F			P		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985
NPK/NP	3,73/3,68	4,68/5,39	3,27/3,69	0,10	1,85	0,49	0,765	0,210	0,505
NPK/NK	3,37/3,16	4,68/4,66	3,27/3,20	0,09	0,00	0,02	0,775	0,971	0,886
NPK/PK	3,37/2,82	4,68/3,76	3,27/2,38	0,94	4,27	1,43	0,360	0,073	0,265
NPK/N	3,37/3,70	4,68/4,91	3,27/3,35	0,25	0,20	0,05	0,632	0,665	0,834
NPK/P	3,37/3,63	4,68/3,62	3,27/1,40	0,18	7,45	21,45	0,686	0,026+	0,002+
NPK/K	3,37/2,67	4,68/3,76	3,27/2,13	1,64	7,46	4,48	0,236	0,026+	0,067
NPK/NPKCa	3,37/3,23	4,68/4,76	3,27/2,38	0,03	0,03	3,20	0,866	0,871	0,111
NP/NK	3,68/3,16	5,39/4,66	3,69/3,20	0,28	1,63	0,60	0,608	0,237	0,461
NP/PK	3,68/2,82	5,39/3,76	3,69/2,38	0,96	8,18	2,36	0,356	0,021+	0,163
NP/N	3,68/3,70	5,39/4,91	3,69/3,35	0,00	0,58	0,36	0,984	0,468	0,565
NP/P	3,68/3,63	5,39/3,62	3,69/1,40	0,00	11,30	15,27	0,960	0,010+	0,004
NP/K	3,68/2,67	5,39/3,76	3,69/2,13	1,36	11,08	5,20	0,276	0,010+	0,052
NP/NPKCa	3,68/3,23	5,39/4,76	3,69/2,38	9,19	1,21	4,03	0,678	0,304	0,079
NK/PK	3,16/2,82	4,66/3,76	3,20/2,38	0,44	3,27	1,13	0,526	0,108	0,318
NK/N	3,16/3,70	4,66/4,91	3,20/1,40	0,76	0,19	0,13	0,410	0,672	0,731
NK/P	3,16/3,63	4,66/3,62	3,20/1,40	0,66	5,38	15,95	0,440	0,049+	0,004
NK/K	3,16/2,67	4,66/3,76	3,20/2,13	1,00	4,95	3,46	0,347	0,057	0,100
NK/NPKCa	3,16/3,23	4,66/4,76	3,20/2,38	0,01	0,03	2,33	0,929	0,860	0,165
PK/N	2,82/3,70	3,76/4,91	2,38/3,35	3,71	4,16	1,86	0,090	0,076	0,209
PK/P	2,82/3,63	3,76/3,62	2,38/1,40	4,05	0,09	1,82	0,079	0,769	0,214
PK/K	2,82/2,67	3,76/3,76	2,38/2,13	0,33	0,00	0,09	0,582	0,996	0,766
PK/NPKCa	2,82/3,23	3,76/4,76	2,38/2,38	0,42	3,82	0,00	0,536	0,086	0,994
N/P	3,70/3,63	4,91/3,62	3,35/1,40	0,02	6,14	32,22	0,903	0,038+	0,000+
N/K	3,70/2,67	4,91/3,76	3,35/2,13	5,66	5,66	6,09	0,045+	0,045+	0,039+
N/NPKCa	3,70/3,23	4,91/4,76	3,35/2,38	0,42	0,07	4,68	0,535	0,792	0,062
P/K	3,63/2,67	3,62/3,76	1,40/2,13	6,52	0,16	2,04	0,034+	0,696	0,192
P/NPKCa	3,63/3,23	3,62/4,76	1,40/2,38	0,34	6,08	4,48	0,576	0,039+	0,067
K/NPKCa	2,67/3,23	3,76/4,76	2,13/2,38	0,83	5,67	0,19	0,389	0,044+	0,676

kých rokoch k zníženiu priemernej úrody. Negatívny vplyv malo aj hnojenie fosforom. Tieto zmeny však neboli štatisticky významné (tab. IV).

Úroda drogy bola pozitívne ovplyvnená hnojením dusíkom, kde sme zaznamenali zvýšenie úrody o 29,0 — 51,9 %. Je to v súlade s výsledkami, ktoré uvádza O s w i e c i m s k a (1966), že pri hnojení dusíkom dochádza až k 50% zvýšeniu úrody. O r a v e c a Č e r n a j (1984) pri pestovaní rebríčka kopcového na máloúrodných pôdach aplikovali 0,5 až 0,6 t komplexného hnojiva NPK-2A na jeden hektár pred založením porastu. Tieto dávky možno odporúčať vzhľadom na pozitívny vplyv dusíkatej výživy na tvorbu bylí a zvýšenie úrody.

ZÁVER

V štvorročnom maloparcelovom pokuse sa sledoval vplyv minerálnej výživy na počet bylí a úrodu drogy rebríčka kopcového [*Achillea collina* Becker]. Zistilo sa, že minerálnou výživou možno ovplyvniť kvalitu drogy rebríčka kopcového zvýšením počtu bylí. Pozitívny vplyv malo hnojenie dusíkom, kde sa počet bylí zdvojnásobil oproti kontrolnému variantu. Aj úroda drogy *herba millefolii* bola pozitívne ovplyvnená hnojením dusíkom, kde v niektorých prípadoch nastalo až 50% zvýšenie úrody.

IV. Vplyv minerálnej výživy na úrodu drogy *herba millefolii* rebríčka kopcového (*Achillea collina* Becker) v rokoch 1982 až 1985 v kg na 10 m² (vyhodnotené *t*-testom) — The influence of mineral nutrition on the drug yield of *Herba millefolii* in *Achillea collina* Becker in 1982—1985; the values are in kg per 10 m² (evaluated by *t*-test)

Variant	1982			1983				1984				1985			
	$\bar{x}$	Pi	d	$\bar{x}$	Pi	d	t oproti kontrolle	$\bar{x}$	Pi	d	t oproti kontrolle	$\bar{x}$	Pi	d	t oproti kontrolle
kontrola	6,94	±0,847	—	5,70	±0,541	—	—	7,18	±1,409	—	—	5,60	±1,195	—	—
NPK	7,00	±1,193	0,06	7,00	±0,885	1,30	2,24 ⁺	10,48	±1,532	3,30	3,54 ⁺	8,18	±0,174	2,58	4,27 ⁺
NP	6,94	±2,444	0,00	7,92	±1,717	2,22	2,52 ⁺	10,86	±1,643	3,68	3,92 ⁺	8,20	±1,222	2,60	2,84 ⁺
NK	7,62	±0,546	0,68	7,48	±2,151	1,78	1,69	8,78	±1,594	1,60	1,70	7,98	±1,576	2,38	2,39
PK	6,44	±0,970	0,50	5,04	±1,380	0,66	1,00	7,30	±2,642	0,12	1,00	5,82	±3,146	0,22	1,00
N	7,64	±0,491	0,20	7,37	±1,126	1,67	2,53 ⁺	9,96	±1,614	2,78	2,89 ⁺	8,26	±0,648	2,66	3,50 ⁺
P	6,18	±1,501	0,76	6,18	±2,707	0,48	1,00	5,44	±0,803	1,74	2,39	3,84	±1,239	1,76	0,15
K	6,52	±2,123	0,42	4,35	±1,387	1,35	1,80	6,12	±0,823	1,06	1,45	5,24	±1,630	0,36	1,00
NPKCa	7,05	±1,398	0,11	8,96	±1,079	3,26	5,04 ⁺	9,98	±1,652	2,80	2,88 ⁺	6,34	±2,250	0,74	1,00

$\bar{x}$ — priemer z piatich opakovaní; Pi — pravdepodobnostný interval pri $P = 0,05$; d — absolútna hodnota diferencie pri porovnaní s kontrolným variantom; ⁺ — štatisticky významné hodnoty

Literatúra

- NEUBAUER a kol.: Léčivé rostliny II., Sbírání léčivé rostliny. Praha, Svěpomoc 1986, 188 s.
- ORAVEC, V. - ČERNAJ, P.: Myší chvost — *Achillea collina* a jeho pestovanie. Naše lieč. Rastl., 21, 1984, č. 4, s. 110—111.
- OSWIECIMSKA, M.: Zmienność zawartości olejku lotnego i azulenów w ziele krwawnika. Cz. III. Wpływ nawożenia mineralnego i wapnowania gleby. Diss. Pharm. Pharmacol., 18, 1966, č. 2, s. 185—190.

Došlo dňa 17. 11. 1987

ЧЕРНАЙ, П. — ОРАВЕЦ, В. — БОМБОВА, М. — ТИМКОВА, В. — ГОНЧАРІВ, Р. (Університет ім. П. Й. Шафарика, Кошице; Єдиний сільськогосподарський кооператив РОЗКВЕТ, Нова Любовня): Влияние минерального питания на количество травы и урожай лекарственного сырья тысячелистника холмового. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 131—135.

В течение четырех лет наблюдалось влияние минерального питания на количество травы и урожай лекарственного сырья тысячелистника холмового. Во время удобрения односложным азотом, азотом в комбинации с фосфором и комплексным питанием доказалось статистически значимое влияние на повышение количества травы. Приведенные варианты минерального питания также влияли на повышение урожайности травы.

варианты минерального питания; удобрение азотом и фосфором; комплексное питание

ČERNAJ, P. - ORAVEC, V. - BOMBOVÁ, M. - TIMKOVÁ, V. - HONČARIV, R. (P. J. Šafárik University Košice, Rozkvet Cooperative Farm, Nová Lubovňa): The Influence of Mineral Nutrition on Stem Number and Drug Yield in *Achillea collina* Becker. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 131—135.

During four years, the influence of mineral nutrition was studied as exerted on stem number and drug yield in *Achillea collina* Becker. A statistically significant influence increasing the stem number was demonstrated if the stand was fertilized with one-component nitrogen, with nitrogen in combination with phosphorus and if applied the complex nutrition. The above treatments of mineral nutrition also helped to increase the drug yield.

treatments of mineral nutrition; nitrogen and phosphorus fertilizing; complex nutrition

ČERNAJ, P. - ORAVEC, V. - BOMBOVÁ, M. - TIMKOVÁ, V. - HONČARIV, R. (P. J. Šafárik Universität, Košice; Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Rozkvet, Nová Lubovňa): Einfluß der Mineralernährung auf die Anzahl der Stengel und auf den Ertrag der Droge von Wiesen-Schafgarbe (*Achillea collina* Becker). Zahradnictví, 15, 1988 (2): 131—135.

Im Verlauf von vier Jahren wurde der Einfluß der Mineralernährung auf die Anzahl von Stengeln und auf die Ernte der Droge von Wiese-Schafgarbe (*Achillea collina* Becker) verfolgt. Bei der Düngung mit Einkomponenten-Stickstoff, mit Stickstoff in Kombination mit Phosphor und bei komplexer Ernährung wurde statistisch signifikanter Einfluß auf die Erhöhung der Anzahl von Stengeln nachgewiesen. Die angeführten Varianten der Mineralernährung beeinflussten auch die Erhöhung des Ertrages der Droge.

Varianten der Mineralernährung; Düngung mit Stickstoff und mit Phosphor; komplexe Ernährung

Adresy autorov:

RNDr. Peter Černaj, CSc., Prof. RNDr. Robert Hončariv, CSc., Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23. 041 67 Košice
Ing. Viliam Oravec, CSc., JRD Rozkvet, 065 11 Nová Lubovňa
Ing. Marianna Bombová, RNDr. Viera Timková, Ústav výpočtovej techniky UPJŠ, nám. Februárového víťazstva 9, 040 01 Košice

DROGEN REPORT — MITTEILUNGEN ÜBER ARZNEI- UND GEWURZPFLANZEN

ZPRÁVY O DROGÁCH — LÉČIVÉ A KOŘENINOVÉ ROSTLINY

Halle/Saale, VEB Pharmazeutische Werk, Aschersleben, VEB Majoranwerk. 92 s., 2× ročně. Cena 17 M.

V novém časopise budou uveřejňovány práce domácích i zahraničních autorů o problematice účinných látek drog, šlechtění, pěstování, sběru a průmyslového zpracování léčivých rostlin, vývoje nových přípravků z drog a jejich využití.

Profil prvního čísla tvoří tři obsáhlé práce. Z nich nejrozsáhlejší a základní je práce kolektivu šesti autorů o domácím allopolyploidním kultivaru máty peprné 'Multimenta'. Je to vlastně malá monografie ve světě známé odrůdy relativně odolné proti nebezpečné rzi mátové a proti vymrzání, která se dnes pěstuje v NDR velkoplošně s roční produkcí asi 2300 t drogy. Vedle údajů o vzniku a vyšlechtění kultivaru jsou zde základní informace ze srovnávacích pokusů s jinými ve světě pěstovanými kultivary máty, o složení silice, ale především o technologii pěstování a sklizně včetně herbicidní ochrany. Práce je podložena podrobnou bibliografií 74 prací ze světové literatury. Podobného charakteru je další, rozsahem menší práce U. Dubiela o pěstování majoránky v NDR. Z hlediska zemědělsko-průmyslového zpracování drog je významná a cenná práce H. J. Hanniga a kol. o kontejnerové technologii při získávání silic z aromatických rostlin pěstovaných ve velkoplošných kulturách. Práce je doplněna podrobnými technickými daty. Zabývá se získáváním silic z nati máty, z nažek mrkve a kmínu, z tymiánu, vavřínu a dalších. K článkům zásadnějšího prognostického významu patří příspěvek vedoucích pracovníků nadřízené organizace farmaceutického průmyslu NDR — VEB Pharmazeutisches Kombinat Garmed (obdobu naší SPOFY) M. Oettela a kol. o významu léčivých rostlin a jejich obsahových látek pro výzkum a produkci léčiv. Je zde historizující příspěvek o stoleté tradici obchodu a zpracování drog v Halle a krátký instruktivní článek o produkci drog v NDR. Ten jasně ukazuje směřování produkce do pěstitelské sféry a do velkoprodukce. Zatímco v r. 1960 se drogy v NDR získávaly od 6700 pěstitelů hospodařících na celkové ploše 3450 ha, v roce 1985 se pouhých 45 pěstitelských organizací stará o produkci drog na ploše 5700 ha. Pokud se týká sběru je objem stabilnější a od r. 1960 do r. 1985 se pohybuje kolem 2000 t ročně.

Časopis přináší v rubrice Různé portréty zasloužilých pracovníků oboru, informace o nových výrobcích a barevnou přílohu s vyobrazením kalamitných škůdců pěstovaného kmínu.

Nový časopis rediguje 11 uznávaných a ve světě známých pracovníků pod vedením vynikajícího a zkušeného zemědělského odborníka Dr. Manfreda Herolda. Start nového časopisu je úspěšný nejen obsahem, ale i vzhledem. Je dobře graficky upravený, má poutavou obálku a dobrý papír.

Nový časopis Drogen Report je nástupcem kdysi ojedinělého časopisu Heil- und Gewürzpflanzen s mezinárodní redakční radou, který vycházel mezi dvěma světovými válkami. Radí se důstojně vedle již tradičních časopisů Herba Polonica (od r. 1955), Herba Hungarica (od r. 1962), Newsletter of Medicinal and Aromatic Plants (od r. 1984), Planta Medica (od r. 1953) a dalších.

RNDr. PhMr. František Starý, CSc.

VPLYV MINERÁLNEJ VÝŽIVY NA OBSAH ÉTERICKÉHO OLEJA REBRÍČKA KOPCOVÉHO [*Achillea collina* Becker].

P. Černaj, V. Oravec, M. Bombová, V. Timková, R. Hončariv

ČERNAJ, P. - ORAVEC, V. - BOMBOVÁ, M. - TIMKOVÁ, V. - HONČARIV, R. [Univerzita P. J. Šafárika, Košice; Jednotné roľnícke družstvo Rozkvet, Nová Ľubovňa]: *Vplyv minerálnej výživy na obsah éterického oleja rebríčka kopcového* [*Achillea collina* Becker]. *Zahradníctví*, 15, 1988 (2): 137—140.

V štvorročnom maloparcelovom pokuse sa sledoval vplyv minerálnej výživy na obsah éterického oleja vo vňati rebríčka kopcového [*herba millefolii*]. Zistilo sa, že minerálnou výživou sa obsah éterického oleja vo fáze kvitnutia nemení. Minerálna výživa vplýva na hektárovú produkciu éterického oleja nepriamo, cez ovplyvňovanie úrody drogy.

úroda drogy; hektárová produkcia éterického oleja

Jednou z dôležitých účinných látok drogy *herba millefolii* je éterický olej. V rastlinách sa sústreďuje v kanálikoch a žliazkach a získava sa destiláciou s vodnou parou. Zo zložiek éterického oleja rebríčka sa najväčšia pozornosť venovala modrosfarbenému seskviterpénu chamazulénu, ktorý vzniká počas destilácie z proazulénov. Zloženie éterického oleja študovali viacerí autori [Bejnarowicz, Smolenski, 1968; Falk a kol., 1974; Haggag a kol., 1975].

Vňat rebríčka má podľa ČSN 86 6712 obsahovať najmenej 0,15 % éterického oleja, ktorého hlavné zložky okrem spomínaného chamazulénu sú α - a β -pinén, sabinén, terpineol-4, karyofylén, cineol, borneol a gáfor. Droga obsahuje tiež horčiny, flavonoidy, triesloviny a kumaríny [Stahl, 1952; Oswiecimska, 1966].

Cieľom našej práce bolo študovať vplyv rôznych variantov minerálnej výživy na obsah éterického oleja v droge *herba millefolii*.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusné rastliny, organizácia pokusu a dávky živín boli rovnaké, ako pri štúdiu vplyvu minerálnej výživy na počet bylí a úrodu drogy. Pokus trval štyri roky (1982 až 1985). Odber vzoriek na stanovenie éterického oleja sa vykonával v štyroch fázach: predlžovanie, tvorba kvetných púčikov, začiatok kvitnutia a kvitnutie. Obsah éterického oleja sa stanovoval volumetricky. Vyhodnotenie výsledkov sa uskutočňovalo analýzou variancie na počítači SM 52—11.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Priemerné hodnoty obsahu éterického oleja v sledovaných rastových fázach počas vegetácie sú uvedené v tab. I. Pre spracovanie na počítači boli percentuálne údaje transformované uhlovou transformáciou [Bliss, 1936].

Rozdiely v obsahu éterického oleja medzi pokusnými variantami a kont-

I. Obsah éterického oleja v % v droge rebríčka kopcového [*Achillea collina* Becker] v rokoch 1982 až 1985. — Volatile oil content in % in the drug of *Achillea collina* Becker in 1982—1985

Fáza	Rok	Variant								
		kon- trolla	NPK	NP	NK	PK	N	P	K	NPKCa
Predlžovanie	1982	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,07	0,11	0,08	0,06
	1983	0,04	0,10	0,24	0,08	0,08	0,09	0,10	0,08	0,06
	1984	s	0,30	0,31	0,27	s	s	s	s	0,23
	1985	s	0,10	0,10	0,07	0,03	0,01	0,04	0,06	0,08
Kvetné. púčiky	1982	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,13
	1983	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20
	1984	0,05	0,13	0,10	0,13	0,10	0,13	0,10	0,18	0,21
	1985	0,13	0,15	0,35	0,33	0,28	0,37	0,35	0,37	0,40
Začiatok kvitnutia	1982	0,17	0,08	0,16	0,11	0,11	0,13	0,13	0,15	0,15
	1983	0,10	0,10	0,20	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,05
	1984	0,13	0,10	0,14	0,16	0,13	0,14	0,11	0,13	0,13
	1985	0,25	0,25	0,27	0,22	0,30	0,20	0,17	0,20	0,20
Kvitnutie	1982	0,17	0,18	0,23	0,25	0,23	0,23	0,20	0,25	0,17
	1983	0,24	0,31	0,24	0,42	0,18	0,20	0,24	0,30	0,60
	1984	0,15	0,20	0,20	0,27	0,14	0,21	0,21	0,31	0,33
	1985	0,40	0,25	0,25	0,29	0,12	0,10	0,43	0,37	0,36

s — stopy

rolou boli zistené v priebehu vegetácie len vo fáze predlžovania a vo fáze tvorby kvetných púčikov. Na začiatku kvitnutia a počas kvitnutia neboli zistené štatisticky významné rozdiely v obsahu éterického oleja (tab. II).

II. Vplyv minerálnej výživy na obsah éterického oleja rebríčka kopcového [*Achillea collina* Becker] v priebehu ontogenézy. Hodnoty transformované uhlovou transformáciou podľa Bliss (1936). Porovnanie s kontrolným variantom (O). (Vyhodnotené analýzou variancie). — The influence of mineral nutrition on volatile oil content in *Achillea collina* Becker during ontogenesis. The values are transformed by angular transformation after Bliss (1936). Comparison with check treatment (O). (Evaluated by analysis of variance)

Variant	Fáza	$\bar{x}$	F	P		$\bar{x}$	F	P
O/NPK	Predlžovanie	0,72/2,13	6,73	0,041+	Začiatok kvitnutia	2,28/2,01	0,51	0,502
O/NP		0,72/2,39	9,05	0,024+		2,28/2,32	0,01	0,921
O/NK		0,72/1,96	5,05	0,066		2,28/2,18	0,09	0,770
O/PK		0,72/1,07	0,36	0,568		2,28/2,36	0,06	0,822
O/N		0,72/1,11	0,45	0,529		2,28/2,15	0,21	0,665
O/P		0,72/1,18	0,56	0,481		2,28/2,05	0,72	0,429
O/K		0,72/1,13	0,51	0,502		2,28/2,18	0,13	0,729
O/NPKCa		0,72/1,75	3,42	0,114		2,28/2,03	0,44	0,532
O/NPK	Tvorba kvetných púčikov	1,57/1,97	2,68	0,152	Kvitnutie	2,68/2,77	0,11	0,757
O/NP		1,57/2,18	1,93	0,214		2,68/2,77	0,15	0,709
O/NK		1,57/2,26	2,96	0,136		2,68/3,13	2,49	0,165
O/PK		1,57/2,10	2,02	0,205		2,68/2,78	0,04	0,853
O/N		1,57/2,28	2,44	0,169		2,68/2,46	0,44	0,532
O/P		1,57/2,18	1,93	0,214		2,68/2,94	0,63	0,458
O/K		1,57/2,64	8,60	0,026+		2,68/3,15	3,23	0,122
O/NPKCa		1,57/2,73	8,90	0,025+		2,68/3,35	2,05	0,202

$\bar{x}$ — aritmetický priemer; F — pomer variancií; P — signifikancia; + — štatisticky významné hodnoty pri $P = 0,05$

Tieto výsledky korešpondujú s prácou Stahla (1952), ktorý uvádza, že vlastnosti pôdy neovplyvňujú množstvo éterického oleja v rebríčku, nezhodujú sa však so zistením Oswiecińskiej (1966), že úmerne s hnojením NPK sa zvyšuje percentuálny obsah éterického oleja. Naše výsledky podporujú údaje zistené pri ďalších siličnatých rastlinách, napr. rumančeku kamilkového, kde Dovjak (1984) nezistil vplyv minerálnej výživy na zmenu obsahu éterického oleja.

Minerálna výživa ovplyvnila výrazne úrodu drogy rebríčka kopcového. Tým bola nepriamo ovplyvnená aj produkcia éterického oleja. Prepočítané hodnoty hektárovej úrody a produkcie éterického oleja uvádza tab. III. Produkcia éterického oleja bola najvyššia pri variante výživy NP a NPK.

III. Produkcia éterického oleja ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ za štvorročné obdobie) z hektára porastu rebríčka kopcového (*Achillea collina* Becker), prepočítaná z hektárových úrod (Q) a obsahu éterického oleja v niektorých variantoch minerálnej výživy. — Volatile oil yield ($\text{kg per ha over a four-year period}$) per 1 hectare of *Achillea collina* Becker crop; the yield is recalculated from per-hectare yields (Q) and volatile oil content in the crop from some treatment of mineral nutrition

Rok	Varianty				
	kontrola	NP	NPK	P	K
Q ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)					
1982	6,94	6,04	7,04	6,18	6,52
1983	5,70	7,92	7,00	6,18	4,35
1984	7,18	10,86	10,48	5,44	6,12
1985	5,60	8,20	8,18	3,83	5,24
Obsah éterického oleja v droge (%)					
1982	0,17	0,23	0,18	0,20	0,25
1983	0,24	0,24	0,31	0,24	0,30
1984	0,15	0,20	0,20	0,21	0,31
1985	0,40	0,25	0,25	0,43	0,36
Produkcia éterického oleja ($\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$)					
1982 až 1985	58,64	75,12	75,71	55,07	67,63

ZÁVER

V práci sa študoval vplyv minerálnej výživy na obsah éterického oleja rebríčka kopcového (*Achillea collina* Becker). Zistilo sa, že vplyvom minerálnej výživy sa obsah éterického oleja vo fáze začiatku kvitnutia a kvitnutia, tj. zberovej fáze, nemení. Z konfrontácie vplyvu minerálnej výživy na obsah éterického oleja v droge a na úrodu drogy možno dôjsť k záveru, že minerálna výživa má výrazný vplyv na produkciu drogy a tým nepriamo ovplyvňuje vyprodukované množstvo éterického oleja v porastoch rebríčka kopcového.

Literatúra

- BEJNAROWICZ, E. A. - SMOLENSKI, S. J.: Gas chromatographic analysis of the essential oil from *Achillea millefolium* L. J. Pharmac. Sci., 57, 1968, s. 2160—2161.
BLISS, C. J.: Analis poleyvch experimentálnych danyh v percentach. Bjul. Zašč. Rast. SSSR. 12, 1936, s. 67—77.

- DOVJAK, V.: Vplyv minerálnej výživy na dynamiku príjmu živín, na úrodu drogy a na tvorbu obsahových látok u rumančeka pravého. [Kandidátská dizertácia.] Nitra, 1984, s. 11—26.
- FALK a kol.: The constituents of the essential oil from *Achillea millefolium* L. Lloydia, 37, 1974, s. 598—602.
- HAAGAG, M. Y. - SHALABY, A. S. - VERZAR-PETRI, G.: Thin layer and gas-chromatographic studies on the essential oil from *Achillea millefolium*. Planta Med. 27, 1975, č. 4, s. 361—366.
- OSWIECIMSKA, M.: Zmienność zawartości olejku lotnego i azulenów w ziele krwawnika. Cz. III. Wpływ nawożenia mineralnego i wapnowania gleby. Diss. Pharm. Pharmacol., 18, 1966, č. 2, s. 185—190.
- STAHL, E.: Ist der Proazulengehalt der Schafgarbe (*Achillea millefolium* L.) genetisch, oder umweltbedingt. Pharmazie, 7, 1952, s. 863—868.

Došlo dňa 17. 11. 1987

ЧЕРНАЙ, П. — ОРАВЕЦ, В. — БОМБОВА, М. — ТИМКОВА, В. — ГОНЧАРОВ, Р. (Университет им. П. И. Шафарика, Кошице; Единый сельскохозяйственный кооператив Розквет, Нова Любовня): Влияние минерального питания на содержание эфирного масла тысячелистника холмового. Zahradnictví, 15, 1988 (2) 137—140.

В четырехгодичном опыте на малых делянках наблюдалось влияние минерального питания на содержание эфирного масла в ботве тысячелистника холмового. Было установлено, что минеральным питанием содержание эфирного масла в фазе цветения не меняется. Минеральное питание влияет на гектарную продуктивность эфирного масла косвенно, что влияет на урожайность травы.

урожай травы; гектарная продуктивность эфирного масла

ČERNAJ, P. - ORAVEC, V. - BOMBOVÁ, M. - TIMKOVÁ, V. - HONČARIV, R. (P. J. Šafárik University, Košice; Rozkvet Cooperative Farm, Nová Lubovňa): The Influence of Mineral Nutrition on Volatile Oil Content in *Achillea collina* Becker. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 137—140.

In a four-year small-plot trial, the influence of mineral nutrition was studied as exerted on volatile oil content in the leaves of *Achillea collina* Becker. No changes due to mineral nutrition in volatile oil content were found in the stage of flowering. Mineral nutrition influences indirectly the per-hectare yield of volatile oil, by means of influencing the drug yield.

drug yield; per-hectare production of volatile oil

ČERNAJ, P. - ORAVEC, V. - BOMBOVÁ, M. - TIMKOVÁ, V. - HONČARIV, R. (P. J. Šafárik Universität, Košice Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Rozkvet, Nová Lubovňa): Einfluß der Mineralernährung auf den Gehalt an ätherischem Öl bei der Wiesen-Schafgarbe (*Achillea collina* Becker). Zahradnictví, 15, 1988 (2): 137—140.

In einem vierjährigen Kleinparzellenversuch wurde der Einfluß der Mineralstoffernährung auf den Gehalt an ätherischem Öl im Krautwerk der Wiesen-Schafgarbe (*Achillea collina* Becker) verfolgt. Es wurde festgestellt, daß sich durch Mineralernährung der Gehalt an ätherischem Öl in der Phase des Blühens nicht verändert. Die Mineralernährung beeinflusst die Hektarproduktion an ätherischem Öl indirekt, über die Beeinflussung des Ertrages der Droge.

Ernte der Droge; Hektarproduktion an ätherischem Öl

Adresy autorov:

RNDr. Peter Černa j, CSc., Prof. RNDr. Robert Hon č a r i v, CSc., Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23, 041 67 Košice
Ing. Viliam O r a v e c, CSc., JRD Rozkvet, 065 11 Nová Lubovňa
Ing. Marianna B o m b o v á, RNDr. Viera T í m k o v á, Ústav výpočtovej techniky UPJŠ, nám. Februárového víťazstva 9, 040 01 Košice

VPLYV MINERÁLNEJ VÝŽIVY NA HMOTNOSŤ JEDNOTLIVÝCH RASTLÍN REPÍKA LEKÁRSKEHO [*Agrimonia eupatoria* L.]

V. Oravec, P. Černaj

ORAVEC, V. - ČERNAJ, P. [Jednotne roľnícke družstvo Rozkvet, Nová Lubovňa; Univerzita P. J. Šafárika, Košice]: *Vplyv minerálnej výživy na hmotnosť jednotlivých rastlín repíka lekárskeho (Agrimonia eupatoria L.)* Zahradníctví, 15, 1988 (2): 141—144.

V štvorročnom pokuse sa sledoval vplyv minerálnej výživy na hmotnosť jednotlivých rastlín repíka lekárskeho [*Agrimonia eupatoria* L.]. Zistilo sa, že hmotnosť rastlín je pozitívne ovplyvňovaná dusíkatou výživou. Stupňované dávky živín nemali na zmeny hmotnosti rastlín štatisticky významný vplyv.

dávky živín; dusíkaté hnojenie; hmotnosť rastlín

Repík lekársky [*Agrimonia eupatoria* L.] patrí do rodu *Agrimonia* L., čeľade ružovitých (*Rosaceae* L.). Je to trváca, v prieme 0,3 až 1,0 m vysoká rastlina. Pri pestovaní vo vhodných podmienkach dosahuje výšku až 1,8 m (Oravec, 1985). Repík je uznávanou liečivou rastlinou. Vyskytuje sa od oceánskej časti Európy po Altaj. Viaz sa k prírodným stanovištiam a jeho zavedenie do kultúry, prípadne poloprevádzkové a veľkoplošné pestovanie, nesie so sebou viaceré problémy.

Brabenec (1983) odporúča pred sejbou repíka zapracovať do pôdy 200 kg dusíkatých, 250 kg fosforečných a 200 kg draselných hnojív na hektár. Tyl (1981) uvádza ako vhodné prihnojovať od druhého roka pestovania vždy na jeseň granulovaným NPK I (11, 16, 18) v dávke 50 až 75 kg N, 75—110 kg P, 75—110 kg K na hektár.

Cieľom našej práce bolo zistiť vplyv minerálnej výživy na hmotnosť rastlín repíka lekárskeho.

MATERIÁL A METÓDY

Pokusná plantáž repíka lekárskeho odrody 'Topas' bola založená 8. 4. 1982 na ploche 0,16 ha. Veľkosť pokusných parceliek bola 25 m². Pokus bol založený v 13 variantoch

I. Aplikácia minerálnej výživy (kg čistých živín na 1 ha) pri pokuse s repíkom lekársym [*Agrimonia eupatoria* L.] — Application of mineral nutrition (kg of pure nutrients per 1 ha) in the trial with European agrimony [*Agrimonia eupatoria* L.]

Variant	N	P	K
Kontrola	—	—	—
NP	34+11*	50	—
NK	34+11*	—	50
PK	—	50	50
NPK	34+11*	50	50
2×NP	68+22*	100	100
2×NK	68+22*	—	100
2×PK	—	100	100
2×NPK	68+22*	100	100
3×NP	102+33*	150	—
3×NK	102+33*	—	150
3×PK	—	150	150
3×NPK	102+33*	150	150

* — dávka aplikovaná po prvom zbere

po troch opakovaníach (tab. I). Veľkosť izolačných parceliek bola $1,8 \times 5,5$ m, tj. $9,9 \text{ m}^2$.

Pre minerálnu výživu boli používané jednozložkové priemyselné hnojivá: síran amónny, superfosfát REPOS, chlorid draselný. Minerálna výživa sa aplikovala pri založení pokusu a potom každoročne v mesiaci apríli. Výsev sa robil do riadkov $0,45$ m vzdialených. Medzi každým variantom bola vynechaná medzera $0,60$ m a medzi opakovaním $1,20$ m. Okraje pokusnej plochy boli izolované nehnojeným porastom repíka v šírke 2 m.

Pokusná plocha sa v priebehu vegetácie udržiavala v bezburinnom stave jarnou okopávkou a ošetrovaním po prvom zbere. Herbicídy neboli používané. Zber sa vykonával ručne zostrihovaním nadzemnej časti. Pre vyhodnotenie pokusov sme použili metódu analýzy variance, ktorá bola realizovaná na počítači SM 52—11.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Vplyv minerálnej výživy na hmotnosť jednotlivých rastlín sme sledovali v štvorročnom období (1982 až 1985). V porovnaní s kontrolným variantom nebola v prvých dvoch rokoch pokusu hmotnosť rastlín minerálnou výživou ovplyvnená. V treťom roku pestovania sa prejavil vplyv dvojnásobnej dávky NP a trojnásobnej dávky NPK, vo štvrtom roku mal štatisticky významný vplyv variant NK, dvojnásobná dávka NP a dvojnásobná dávka NPK (tab. II).

II. Vplyv minerálnej výživy na hmotnosť jednej rastliny repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.). Porovnanie s kontrolným variantom (O). Vyhodnotené analýzou variance — The influence of mineral nutrition on the weight of one plant of European agrimony (*Agrimonia eupatoria* L.). Comparison with check treatment (O). Evaluated by analysis of variance

Varianty	$\bar{x}$ [g]		F		P	
	1982	1983	1982	1983	1982	1983
O	4,66/5,47	57,53	1,03	4,24	0,368	0,109
O/NP	4,66/5,47	78,17	1,03	4,24	0,368	0,109
O/NK	4,66/4,32	57,43	0,29	0,00	0,620	0,992
O/PK	4,66/4,41	59,43	0,14	0,08	0,727	0,792
O/NPK	4,66/5,20	59,73	0,14	0,04	0,723	0,845
O/2x NP	4,66/4,67	66,27	0,00	0,83	0,997	0,414
O/2x NK	4,66/4,02	74,77	1,63	4,62	0,271	0,098
O/2x PK	4,66/3,81	68,43	2,43	2,03	0,194	0,227
O/2x NPK	4,66/4,63	68,03	0,00	0,75	0,984	0,436
O/3x NP	4,66/6,15	90,96	2,96	4,62	0,161	0,121
O/3x NK	4,66/4,37	74,43	0,18	1,47	0,695	0,292
O/3x PK	4,66/4,58	67,33	0,01	0,51	0,933	0,514
O/3x NPK	4,66/3,96	82,37	1,54	2,27	0,282	0,207
	1984	1985	1984	1985	1984	1985
O	64,97	43,73	3,44	5,57	0,137	0,065
O/NP	91,83	106,01	3,44	5,57	0,137	0,065
O/NK	78,43	96,43	1,98	6,78	0,232	0,048+
O/PK	80,40	59,70	1,96	0,71	0,234	0,439
O/NPK	82,37	91,09	4,01	5,29	0,116	0,070
O/2x NP	103,32	111,80	7,86	12,24	0,049+	0,017+
O/2x NK	82,47	66,80	3,31	1,40	0,143	0,291
O/2x PK	76,93	68,63	0,94	1,88	0,388	0,228
O/2x NPK	84,97	108,67	3,09	7,80	0,153	0,038+
O/3x NP	145,03	117,50	5,22	6,23	0,084	0,055
O/3x NK	98,60	96,53	1,07	4,94	0,358	0,077
O/3x PK	79,77	57,70	1,02	0,57	0,370	0,483
O/3x NPK	102,17	90,64	9,33	3,83	0,038+	0,108

$\bar{x}$ — priemer z troch opakovaní; F — pomer variancií; P — signifikancia; + — štatisticky významné hodnoty pri $P = 0,05$

Študovali sme tiež vplyv stupňovaných dávok rovnakých variantov minerálnej výživy na hmotnosť jednotlivých rastlín repíka. Tento vplyv sa štatisticky významne neprejavil (tab. III) pravdepodobne preto, lebo repík lekársky je rastlina s vysokou schopnosťou príjmu živín počas celého vegetačného obdobia.

Zvýšenie hmotnosti rastliny je priaznivým úrodotvorným prvkom. Zároveň je však v rozpore s požiadavkami na kvalitu drogy, nakoľko vzrastá hrúbka byle rastliny.

Tyl (1981) odporúča pri pestovaní repíka hnojiť kombinovaným hnojivom NPK I. V našich podmienkach pri dobrom zabezpečení draslíka, v pôdnej zásobe bolo efektívne hnojiť variantom NP.

III. Vplyv stupňovaných dávok minerálnej výživy na hmotnosť jednej rastliny repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.). Vyhodnotené analýzou variancie. — The influence of differentiated rates of mineral nutrition on the weight of one plant of European agrimony (*Agrimonia eupatoria* L.). Evaluated by analysis of variance

Varianty	$\bar{x}$ (g)		F		P	
	1982	1983	1982	1983	1982	1983
NP/2x NP	5,47/4,67	78,17/66,27	0,58	1,26	0,488	0,325
NP/3x NP	5,47/6,15	78,17/90,95	0,45	0,59	0,540	0,497
2xNP/3x NP	4,67/6,15	66,27/90,95	1,79	2,33	0,252	0,225
NK/2x NK	4,32/4,02	57,43/74,77	0,28	4,04	0,624	0,115
NK/3x NK	4,32/4,37	57,43/74,73	0,00	1,42	0,949	0,300
2xNK/3x NK	4,02/4,37	74,77/74,73	0,31	0,00	0,609	0,981
PK/2x PK	4,41/3,81	59,43/68,43	0,95	3,39	0,385	0,139
PK/3x PK	4,41/4,58	59,43/67,33	0,03	0,41	0,866	0,558
2xPK/3x PK	3,81/4,58	68,43/67,33	0,80	0,01	0,421	0,936
NPK/2x NPK	5,20/4,63	59,73/68,03	0,08	0,38	0,794	0,569
NPK/3x NPK	5,20/3,96	59,73/82,37	0,78	1,69	0,426	0,264
2xNPK/3x NPK	4,63/3,96	68,03/82,37	0,18	0,60	0,694	0,480
	1984	1985	1984	1985	1984	1985
NP/2x NP	91,83/103,32	106,01/111,80	0,47	0,06	0,529	0,824
NP/3xNP	91,83/145,04	106,01/117,50	2,15	0,10	0,217	0,766
2xNP/3x NP	103,32/145,03	111,80/117,50	1,34	0,04	0,311	0,854
NK/2x NK	78,27/82,47	96,43/66,80	0,28	4,60	0,623	0,098
NK/3x NK	78,27/98,60	96,43/96,53	0,40	0,00	0,559	0,966
2xNK/3x NK	82,47/98,60	66,80/96,53	0,25	2,15	0,641	0,217
PK/2x PK	80,40/76,63	59,70/68,63	0,08	1,71	0,795	0,261
PK/3x PK	80,40/79,77	59,70/57,70	0,00	0,06	0,968	0,813
2xPK/3x PK	76,93/79,77	68,63/57,70	0,03	6,54	0,866	0,063
NPK/2x NPK	82,37/84,97	91,09/108,67	0,08	0,71	0,792	0,448
NPK/3x NPK	82,37/102,17	91,09/90,64	3,75	0,00	0,125	0,985
2xNPK/3x NPK	84,97/102,17	108,67/90,64	1,87	0,50	0,243	0,520

$\bar{x}$ — aritmetický priemer; F — pomer variancií; P — signifikancia.

ZÁVER

V priebehu štyroch rokov sme študovali vplyv minerálnej výživy na hmotnosť jednotlivých rastlín repíka lekárskeho odrody 'Topas'. Hmotnosť rastlín bola minerálnou výživou ovplyvnená v posledných dvoch rokoch pokusu. Najväčší vplyv na zvýšenie hmotnosti mal dusík. Stupňované dávky živín rovnakých variantov nemali na zmeny hmotnosti rastlín štatisticky významný vplyv.

Literatúra

- BRABENEC, M.: Pestovanie liečivých rastlín na malých plochách. Praha — Bratislava, Svépomoc 1983, s. 111—114.
- ORAVEC, V. ml.: Vplyv minerálnej výživy na vzrast repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.). (Práca SOČ). Stará Ľubovňa, 1985, 16 s.
- TYL, M.: Pěstování řepíku lékařského (*Agrimonia eupatoria* L.). (Závěrečná zpráva.) Praha, 1981.

Došlo dňa 17. 11. 1987

ОРАВЕЦ, В. — ЧЕРНАЙ, П. (Единый сельскохозяйственный кооператив Розквет, Новая Любовня; Университет им. П. Й. Шафарика, Кошице): Влияние минерального питания на вес отдельных растений репейника обыкновенного. *Zahradnictví*, 15, 1988 (2) : 141—144.

V čtyřetichrodičnom opyteneabľovalosť vľivanie minerálneho pitania na ves oddelnych rastenij reпейника обыкновенного. Было установлено, что вес растений положительно развивается в зависимости от азотного питания. Повышенные дозы питательных веществ на изменения веса растений не имели статистически значительного влияния.

дозы питательных веществ; азотное удобрение; вес растений

ORAVEC, V. - ČERNAJ, P. (Rozkvet Cooperative Farm, Nová Ľubovňa; P. J. Šafárik University, Košice): *The Influence of Mineral Nutrition on the Weight of Single Plants in European Agrimony (Agrimonía eupatoria L.)*. *Zahradnictví*, 15, 1988 (2): 141—144.

In a four-year trial, the influence of mineral nutrition was investigated on the weight of single plants in European agrimony (*Agrimonia eupatoria* L.). The plant weight was found to be positively influenced by nitrogen nutrition. The differentiated rates of fertilizers did not have any statistically significant influence on the changes in plant weight.

fertilizer rates; nitrogen fertilizing; plant weight

ORAVEC, V. - ČERNAJ, P. (Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Rozkvet, Nová Ľubovňa; P. J. Šafárik Universität, Košice): *Einfluß der Mineralernährung auf das Gewicht einzelner Pflanzen des Gewöhnlichen Odermennings (Agrimonía eupatoria L.)*. *Zahradnictví*, 15, 1988 (2): 141—144.

In einem vierjährigen Versuch wurde der Einfluß der Mineralernährung auf das Gewicht einzelner Pflanzen des Gewöhnlichen Odermennings (*Agrimonia eupatoria* L.) verfolgt. Es wurde festgestellt, daß das Gewicht der Pflanzen durch die Stickstoffernährung positiv beeinflusst wird. Gesteigerte Nährstoffgaben übten keinen statistisch signifikanten Einfluß auf die Veränderungen des Gewichts von Pflanzen aus.

Nährstoffgaben; Stickstoffdüngung; Gewicht der Pflanzen

Adresy autorov:

Ing. Viliam Oravec, CSc., JRD Rozkvet, 065 11 Nová Ľubovňa
RNDr. Peter Černaj, CSc., Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23, 041 67 Košice

VPLYV MINERÁLNEJ VÝŽIVY NA OBSAH TRIESLOVÍN REPÍKA LEKÁRSKEHO (*Agrimonia eupatoria* L.)

V. Oravec, P. Černaj

ORAVEC, V. - ČERNAJ, P. [Jednotné roľnícke družstvo Rozkvet, Nová Lubovňa; Univerzita P. J. Šafárika, Košice]: *Vplyv minerálnej výživy na obsah trieslovín repíka lekárskeho (Agrimonia eupatoria L.)*. Zahradníctví, 15, 1988 (2):145—150.

V štvorročnom pokuse sa sledoval vplyv minerálnej výživy na obsah trieslovín u repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.) počas vegetácie. Z dosiahnutých výsledkov nemožno jednoznačne určiť, či zistené zmeny v obsahu trieslovín boli spôsobené výživou alebo klimatickými podmienkami v jednotlivých rokoch pestovania. Minerálna výživa mala vplyv na produkciu trieslovín jednotlivými rastlinami a tým aj na produkciu trieslovín z pestovateľskej plochy.

klimatické podmienky; dusíkaté hnojenie; dávky živín

Vňať repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.) je predovšetkým trieslovinová droga; uplatňuje sa hlavne adstringentnými (sťahujúcimi) účinkami, ale keďže obsahuje aj silicu, flavonoidy a horčiny, má charakter aromatického amára. Novšie práce uvádzajú obsah fytoncídnych látok, ktoré pôsobia na rôzne kmene mykobaktérií (Korbelář et al., 1973; Hornok, 1978). Vňať podľa ON 86 6834 má byť kvitnúca, vysušená, bez plodov a zdrevnatelých častí stoniek hrubších ako 5 mm. Používa sa ako adstringens, cholagogum, stomachikum, zvonka ako antiflogistikum (Karmazín et al., 1984).

Cieľom našej práce bolo študovať vplyv minerálnej výživy na obsah trieslovín ako významných účinných látok repíka lekárskeho.

MATERIÁL A METÓDY

Organizáciu pestovateľského pokusu sme popísali v našej predchádzajúcej práci (Oravec, Černaj, 1988). Pre stanovenie obsahu trieslovín sme odoberali vzorky v troch fázach počas vegetácie — vo fáze prízemnej ružice, predlžovania a kvitnutia. Triesloviny sme stanovovali fotometricky na prístroji SPEKOL. Z vodného extraktu boli izolované 30% zásaditým octanom olovnatým. Pôsobením Folinovho-Denisovho činidla vznikol roztok modrého sfarbenia, ktorého intenzita sa stanovila fotometricky pri vlnovej dĺžke 720 nm (Blažej, Šutý, 1973; Príbela, 1978). Výsledky sme vyhodnotili analýzou variancie na počítači SM 51—11. Percentuálne údaje boli transformované uhlovou metódou (Bliss, 1936).

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Priemerný obsah trieslovín v droge repíka lekárskeho v jednotlivých rokoch pestovania vo fáze prízemnej ružice uvádza tab. I.

Obsah trieslovín bol v porovnaní s kontrolným variantom minerálnou výživou najviac ovplyvnený v poslednom roku pokusu, kde s výnimkou variantu PK nastalo štatisticky preukazné zníženie vo všetkých prípadoch. V pokuse sa prejavil výrazný vplyv ročníkov pestovania, nakoľko

- I. Priemerný obsah trieslovín (hmotnostné %) v droge repíka lekárskeho v jednotlivých fázach počas vegetácie v rokoch 1982 až 1985 — Average tannin content (weight %) in the drug of European agrimony in the growth stages during the growing seasons in 1982—1985

Variant	Prízemná ružica				Predlžovanie			Kvitnutie		
	1982	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985
Kontrola	2,897	2,087	1,348	3,136	6,003	4,680	3,517	3,030	3,995	2,860
NP	2,763	2,708	1,495	2,168	4,716	2,949	3,097	3,499	5,064	2,143
NK	2,167	1,450	1,568	1,813	5,163	2,840	3,379	3,340	3,855	2,328
PK	2,780	2,024	1,053	2,382	4,949	4,610	3,529	4,049	3,204	2,662
NPK	2,750	1,288	1,204	1,757	4,543	3,583	2,839	3,146	2,313	2,608
2x NP	2,840	1,321	1,205	1,928	5,231	1,271	2,456	3,506	2,999	2,342
2x NK	2,663	2,361	1,995	1,863	4,983	2,051	2,118	2,261	2,542	2,928
2x PK	1,833	1,858	1,932	2,022	5,977	1,745	3,163	4,018	3,323	2,433
2x NPK	2,483	2,092	1,599	1,120	6,624	2,018	2,052	3,208	4,385	2,682
3x NP	2,900	2,209	1,342	1,091	6,665	2,554	1,439	3,962	2,740	1,908
3x NK	3,063	2,896	1,261	1,143	5,363	2,346	1,711	3,820	2,995	1,985
3x PK	3,010	2,777	1,136	1,460	6,870	4,900	3,210	2,557	2,265	2,387
3x NPK	2,687	2,555	1,011	1,336	6,300	3,873	2,414	2,760	2,368	2,056

- II. Analýza variancie vplyvu minerálnej výživy na obsah trieslovín v repíku lekárskom vo fáze prízemnej ružice v rokoch 1982 až 1985 — Analysis of variance of the influence of mineral nutrition on tannin content in European agrimony in the stage of ground rosette in 1982—1985

Varianty	$\bar{x}^*$				F				P			
	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985	1982	1983	1984	1985
O	10,30	8,30	6,63	10,23								
NP	9,57	9,53	6,80	8,40	37,23	1369,00	0,03	23,33	0,004+	0,000+	0,864	0,008+
NK	8,63	6,93	7,20	7,70	156,00	420,25	0,42	67,95	0,000+	0,000+	0,552	0,001+
PK	9,63	6,93	5,90	8,63	21,05	4,00	1,31	1,31	0,010+	0,116	0,317	0,299
NPK	9,53	6,53	6,37	7,60	17,06	43,89	0,16	35,06	0,014+	0,003+	0,713	0,004+
2x NP	9,70	6,60	6,27	7,97	6,35	289,00	0,28	26,73	0,065	0,000	0,622	0,007+
2x NK	9,40	8,83	8,10	7,77	34,71	4,92	4,73	43,81	0,004+	0,091	0,091	0,003+
2x PK	7,73	7,83	8,03	8,10	25,23	49,00	3,73	42,23	0,007+	0,002+	0,126	0,003+
2x NPK	9,07	8,30	7,30	5,93	6,49	0,00	0,68	54,56	0,063	1,000	0,456	0,002+
3x NP	9,80	8,67	6,60	6,00	1,74	2,29	0,00	212,22	0,257	0,205	0,975	0,000+
3x NK	10,13	9,73	6,33	6,10	1,32	462,25	0,18	265,10	0,315	0,000+	0,697	0,000+
3x PK	9,93	9,57	6,07	6,93	3,27	76,00	0,70	63,03	0,145	0,001+	0,448	0,001+
3x NPK	9,47	9,23	5,70	6,63	7,91	196,00	1,77	157,62	0,048+	0,000+	0,254	0,000+

* — transformované uhlovou transformáciou podľa Bliss (1936); $\bar{x}$ — aritmetický priemer; F — pomer variancií; P — signifikancia; + — štatisticky významné hodnoty pri $p = 0,05$ (platí pro tab. II až VII).

v treťom roku pokusu (1984) minerálna výživa obsah trieslovín vôbec neovplyvnila (tab. II).

Vo fáze predlžovania, ktorú vzhľadom na ontogézu rastlín bolo možné sledovať v troch rokoch, malo zasa hnojenie najväčší vplyv na obsah trieslovín v roku 1984, t. j. v treťom roku pokusu. Vo štvrtom roku (1985) sa prejavil v porovnaní s kontrolou hlavne vplyv trojnásobných dávok živín (tab. III).

Počas kvitnutia mala minerálna výživa výrazný vplyv na zmeny obsahu trieslovín oproti kontrole v roku 1984 (tretí rok pokusu), kde znova došlo k zníženiu obsahu trieslovín (tab. IV).

Ďalej sa porovnával vplyv stupňovaných dávok rovnakých variantov minerálnej výživy na obsah trieslovín. Vo fáze prízemnej ružice sa vplyv minerálnej výživy prejavil vo všetkých variantoch v druhom roku pokusu (1983). V ostatných rokoch sa obsah trieslovín stupňovaním dávok živín menil menej (tab. V).

Vo fáze predlžovania a kvitnutia sa vplyv stupňovaných dávok živín prejavil najmä v roku 1984, t. j. v treťom roku pokusu (tab. VI, VII).

Vzhľadom na dosiahnuté výsledky nemožno jednoznačne konštatovať, že zmeny v obsahu trieslovín boli spôsobené len vplyvom minerálnej výživy. Predpokladáme, že k variabilite významnou merou prispeli klimatické podmienky ročníkov pestovania. V dostupnej literatúre sme o vplyve hnojenia na obsah trieslovín nenašli údaje.

Vplyv stupňovaných dávok živín sa na základe našich výsledkov najvýraznejšie prejavil v produkcii trieslovín, kde trojročná produkcia na jednu rastlinu v kontrolnom variante bola 5,47 g. Najvyššie hodnoty obsahu trieslovín sa dosiahli pri trojitej dávke NP (9,80 g), základnej dávke NP (9,61 g) a dvojitej dávke NPK (8,81 g) — (tab. VIII). Ovplyvnením úrody vplýva minerálna výživa na produkciu trieslovín z pestovateľskej plochy.

III. Analýza variancie vplyvu minerálnej výživy na obsah trieslovín v repíku lekárskom vo fáze predlžovania v rokoch 1983 až 1985 — Analysis of variance of the influence of mineral nutrition on tannin content in European agrimony in the stage of elongation growth in 1983—1985

Varianty	$\bar{x}^*$			F			P		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985
O/NP		12,47/9,83			13,19			0,022+	
O/NK		12,47/9,63			9,31			0,038+	
O/2x NP		12,47/6,37			39,08			0,003+	
O/2x NK		12,47/8,23			37,95			0,004+	
O/2x PK		12,47/7,63			55,77			0,002+	
O/2x NPK		12,47/8,17	10,77/8,23		40,29	26,14		0,003+	0,007+
O/3x NP		12,47/9,17	10,77/6,87		17,60	66,45		0,014+	0,001+
O/3x NK		12,47/8,83	10,77/7,50		25,12	22,18		0,007+	0,009+
O/3x NPK			10,77/8,90			28,77			0,006+

IV. Analýza variancie vplyvu minerálnej výživy na obsah trieslovín v repíku lekárskom vo fáze kvitnutia v rokoch 1983 až 1985 — Analysis of variance of the influence of mineral nutrition on tannin content in European agrimony in the stage of anthesis in 1983—1985

Varianty	$\bar{x}^*$			F			P		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985
O/NP			9,70/8,43			15,87			0,016+
O/PK	10,03/11,57			10,42			0,032+		
O/NPK		9,70/9,33			18,58			0,013+	
O/2x NP		11,53/9,97			14,83			0,018+	
O/2x NK	10,03/ 8,63	11,53/9,13		16,49	35,51		0,015+	0,004+	
O/2x PK	10,03/11,57		9,70/8,97	22,27		8,80	0,009+		0,041+
O/3x NP	10,03/11,50	11,53/9,57	9,70/7,87	19,36	35,52	11,82	0,012+	0,004+	0,026+
O/3x NK		11,53/9,97			16,49			0,015+	
O/3x PK		11,53/8,63			30,89			0,005+	
O/3x NPK		11,53/8,77	9,70/8,23		13,86	28,90		0,020+	0,006+

V. Analýza variancie vplyvu stupňovaných dávok minerálnej výživy na obsah trieslovín v repíku lekárskom vo fáze prízemnej ružice v rokoch 1982 až 1985 — Analysis of variance of the influence of differentiated rates of mineral fertilizers on tannin content in European agrimony in the stage of ground rosette in 1982—1985

Varianty	$\bar{x}^*$		F		P	
	1982	1983	1982	1983	1982	1983
NP/2x NP		9,53/6,60		774,40		0,000+
NP/3x NP		9,53/8,57		29,00		0,006+
2xNP/3x NP		6,60/8,57		94,08		0,001+
NK/2x NK	8,63/ 9,40	6,93/8,83	40,69	58,02	0,003+	0,002+
NK/3x NK	8,63/10,13	6,93/9,73	184,09	882,00	0,000+	0,000+
2xNK/3x NK	9,40/10,13	8,83/9,73	30,25	13,02	0,005+	0,023+
PK/2x PK	9,63/7,73	8,17/9,83	14,13	12,50	0,020+	0,024+
PK/3x PK		8,17/9,57		76,70		0,001+
2xPK/3x PK	7,73/ 9,93	7,83/9,57	17,56	117,57	0,014+	0,000+
NPK/2x NPK		6,53/8,30		36,96		0,004+
NPK/3x NPK		6,53/9,23		96,49		0,001+
2xNPK/3x NPK		8,30/9,23		49,00		0,002+
	1984	1985	1984	1985	1984	1985
NK/3x NK		7,70/6,10		51,20		0,002+
2x NK/3x NK	8,10/6,32	7,77/6,10	18,98	29,41	0,012+	0,006+
PK 2x PK	5,90/6,33		33,85		0,004+	
2x PK/3x PK	8,03/6,07	8,10/6,93	21,62	7,80	0,010+	0,049+

ZÁVER

Zo štúdia vplyvu minerálnej výživy na obsah trieslovín v repíku lekárskom nemožno jednoznačne určiť, či zistené zmeny boli spôsobené výživou, alebo klimatickými podmienkami v jednotlivých rokoch pestovania. Minerálna výživa mala vplyv na produkciu trieslovín z pestovateľskej plochy.

Literatúra

- BLAŽEJ, A. - ŠUTÝ, L.: Rastlinné fenolové zlúčeniny. Bratislava, Alfa 1973, 235 s.
 BLISS, C. J.: Analis polevých experimentálnych daných v percentach. Bjull. Zašč. Rast. SSSR, 12, 1936, s. 67—77.
 HORNOK, L.: Gyógynövények termesztése és feldolgozása. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó 1978, 356 s.
 KARMAZÍN, M. - HUBÍK, J. - DUŠEK, J.: Seznam léčiv rostlinného původu. Praha, Avicenum 1984, 234 s.
 KORBELÁŘ, J. - ENDRIŠ, L. - KREJČA, L.: Naše rostliny v lékařství. Praha, 1973.
 ORAVEC, V. - ČERNAJ, P.: Vplyv minerálnej výživy na hmotnosť jednotlivých rastlín repíka lekárskeho (*Agrimonia eupatoria* L.). Zahradnictví, 15, 1988, č. 2, s.
 PRÍBELA, A.: Analýza prírodných látok v poživatinách. Bratislava, 1978.

Došlo dňa 17. 11. 1987

ОРАВЕЦ, В. — ЧЕРНАЙ, И. (Единый сельскохозяйственный кооператив РОЗКВЕТ, Новая Любоня; университет им. П. И. Шафарика Кошице). Влияние минерального питания на содержание дубильных веществ репейника обыкновенного. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 145—150.

В четырехгодичном опыте наблюдалось влияние минерального питания на содержание дубильных веществ у репейника обыкновенного в течение вегетационного периода. Из достигнутых результатов нельзя однозначно определить, если определенные изменения содержания дубильных веществ были обусловлены питанием или же климатическими условиями в отдельных годах выращивания. Минеральное питание влияло на продуктивность дубильных веществ отдельными растениями а тем и на продуктивность дубильных веществ с площади выращивания.

климатические условия; азотное удобрение; дозы питательных веществ

VI. Analýza variancie vplyvu stupňovaných dávok minerálnej výživy na obsah trieslovín v repíku lekárskom vo fáze predlžovania v rokoch 1983 až 1985 — Analysis of variance of the influence of differentiated rates of mineral fertilizers on tannin content in European agrimony in the stage of elongation growth in 1983—1985

Varianty	$\bar{x}^*$			F			P						
	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985				
NP/2x NP	12,57/14,93	9,83/ 6,37	10,20/6,87	8,21	17,11	51,81	0,046 +	0,014 +	0,002 +				
NP/3x NP		6,37/ 9,17			9,85			0,035 +					
2xNP/3x NP													
NK/3x NK		12,40/ 7,63			147,12	8,85		0,000 +					
PK/2x PK	12,30/14,90		10,50/7,50										
2xPK/3x PK													
NPK/2x NPK													
NPK/3x NPK	7,63/12,77	539,00	0,000 +										
2xNPK/3x NPK	12,30/14,60	10,90/ 8,17	54,94	12,16	0,002 +	0,025 +							
				49,59			0,002 +						
		8,17/11,30			22,60			0,009 +					

VII. Analýza variancie vplyvu stupňovaných dávok minerálnej výživy na obsah trieslovín v repíku lekárskom vo fáze kvitnutia v rokoch 1983 až 1985 — Analysis of variance of the influence of differentiated rates of mineral fertilizers on tannin content in European agrimony in the stage of anthesis in 1983—1985

Varianty	$\bar{x}^*$			F			P		
	1983	1984	1985	1983	1984	1985	1983	1984	1985
NP/2x NP		13,00/ 9,97			37,13			0,004+	
NP/3x NP	10,83/11,50	13,00/ 9,57		8,70	61,68		0,042+	0,001+	
NK/2x NK	10,53/ 8,63	11,27/ 9,13		191,12	32,77		0,000+	0,005+	
NK/3x NK		11,27/ 9,97			13,46			0,021+	
2x NK/3x NK	8,63/11,20			28,92			0,006+		
PK/3x PK	11,57/ 9,17	10,50/ 8,63		648,00	10,63		0,000+	0,031+	
NPK/2x NPK		8,67/12,07			16,94			0,015+	
2xNPK/3x NPK	10,37/ 9,57	12,07/ 8,77	9,37/8,23	16,46	13,75	15,01	0,015+	0,021+	0,018+

VIII. Prepočítaná hmotnosť jednej rastliny, percento trieslovín a prepočítaná produkcia trieslovín v repíku lekárskom za trojročné obdobie — The converted weight of one plant, tannin percent and converted tannin yield in European agrimony over a three-year period

Rok	Varianty									
	kontrola	NP	PK	NPK	2NP	2PK	2NPK	3NP	3PK	3NPK
Hmotnosť jednej rastliny (g)										
1983	57,53	78,17	59,43	59,73	66,27	68,43	68,03	90,96	67,33	82,37
1984	64,97	91,98	80,40	82,37	103,32	76,93	84,97	145,03	79,77	102,17
1985	43,73	106,01	59,70	91,09	111,80	68,63	108,67	117,50	57,70	90,64
Obsah trieslovín (%)										
1983	3,03	3,48	4,05	3,14	3,50	4,02	3,21	3,96	2,55	2,76
1984	3,99	5,06	3,20	2,31	2,99	3,32	4,38	2,74	2,26	2,36
1985	2,86	2,14	2,66	2,66	2,34	2,43	2,68	1,90	2,38	2,05
Produkcia trieslovín na 1 rastlinu (g) za trojročné obdobie										
1983 až 1985	5,59	9,64	6,57	6,20	8,02	6,97	8,82	9,81	4,89	6,54

ORAVEC, V. - ČERNAJ, P. (Rozkvet Cooperative Farm, Nová Lubovňa, P. J. Šafárik University, Košice): *The Influence of Mineral Nutrition on Tannin Content in European Agrimony (Agrimonia eupatoria L.)*. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 145—150.

In a four-year trial, the influence of mineral nutrition was investigated on tannin content in European agrimony (*Agrimonia eupatoria* L.) during the growing season. It is not possible to say explicitly from the results whether the changes in tannin content were due to mineral nutrition or to climatic conditions in the years of growing. Mineral nutrition influenced the tannin yield in single plants, and in this way the tannin production on the whole area under crops.

climatic conditions; nitrogen fertilizing; nutrient rates

ORAVEC, V. - ČERNAJ, P. (Landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaft Rozkvet, Nová Lubovňa; P. J. Šafárik Universität, Košice): *Einfluß der Mineralernährung auf den Gerbstoffgehalt bei Gewöhnlichem Odermennig (Agrimonia eupatoria L.)*. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 145—150.

In einem vierjährigen Versuch wurde der Einfluß der Mineralernährung auf den Gerbstoffgehalt beim Gewöhnlichen Odermennig (*Agrimonia eupatoria* L.) während der Vegetationszeit verfolgt. Aus den gewonnenen Ergebnissen kann nicht eindeutig bestimmt werden, ob die ermittelten Veränderungen des Gehalts an Gerbstoffen durch Ernährung oder durch Klimabedingungen in den einzelnen Anbaujahren verursacht wurden. Die Mineralernährung beeinflusste die Produktion von Gerbstoffen durch einzelne Pflanzen und dadurch auch die Produktion von Gerbstoffen auf der Anbaufläche.

Klimabedingungen; Stickstoffdüngung; Nährstoffgaben

Adresa autorů:

Ing. Viliam Oravec, CSc., JRD Rozkvet, 065 11 Nová Lubovňa
RNDr. Peter Černaj, CSc., Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23, 041 67 Košice

STIMULACE KLÍČENÍ SEMEN ŘEPIKU LÉKAŘSKÉHO

(*Agrimonia eupatoria* L.)

I. Spitzová

SPITZOVÁ, I. (Výzkumný ústav pro farmaci a biochemii, Praha): *Stimulace klíčení semen řepíku lékařského (Agrimonia eupatoria L.)*. Zahradnictví, 15, 1988 [2]: 151–155.

Řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria* L.) je klasickou léčivou rostlinou. Z hlediska současné potřeby drogy je žádoucí rozšíření pěstebních ploch této plodiny. Tomu brání, kromě jiného, řada problémů spojených se špatnou klíčovostí semen. Cílem práce je proto pokus o pozitivní ovlivnění klíčovosti prostřednictvím některých organických kyselin. Kyselina jantarová v množství 12,75–21,25 mg · l⁻¹, aplikovaná ve formě roztoku o teplotě 16–18 °C po dobu 24 hodin, zvyšuje klíčovost semen řepíku lékařského zhruba o 40 %. Stimulační efekt se projevuje zejména při teplotě klíčení 5 °C. Kyselina β-indolylmáselná v množství 20 – 120 mg · l⁻¹, aplikovaná ve formě roztoku o teplotě 16–18 °C po dobu 16 hodin, neovlivňuje klíčovost semen řepíku lékařského. Kyselina α-naftyloctová v dávce 20 – 120 mg · l⁻¹, aplikovaná ve formě roztoku o teplotě 16–18 °C po dobu 16 hodin vykazuje 100% inhibiční účinek na klíčení semen řepíku lékařského.

klíčovost; kyselina jantarová; kyselina β-indolylmáselná; kyselina α-naftyloctová

Řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria* L.) je klasickou léčivou rostlinou využívanou v lékařství i lidovém léčitelství. Indikační oblastí jsou zejména poruchy trávicího ústrojí a zánětlivé procesy různého původu. Droga *Herba agrimoniae* se používá buď samotná, ve formě nálevu nebo v čajových směsích. Je součástí i některých specialit pro výše zmíněnou indikační oblast.

Z hlediska současné potřeby drogy je žádoucí rozšíření pěstebních ploch. Tomu brání, kromě jiného, řada problémů spojených se špatnou klíčovostí semen. Její příčinou je morfologický charakter plodů řepíku a biologická nevyrovnanost materiálu nesoucího znaky divoce rostoucího řepíku. Tyto vlastnosti jsou zachovány i u nové odrůdy 'Topas' povelé v roce 1979.

V naší ani světové literatuře však nenajdeme práce, které by zásadním způsobem problematiku nízké klíčovosti semen řepíku řešily. Jde o práce vesměs obecného charakteru, které danou skutečnost pouze konstatují, a i zde jsou údaje rozporné. Praxe převzala některé postupy z pěstování jiných, stejně problematických druhů rostlin, které situaci do jisté míry řeší. Jedná se vesměs o zásahy mechanického charakteru. Cílem práce je proto přispět k řešení dané problematiky chemickou stimulací klíčení semen.

MATERIÁL A METODY

K pokusným účelům bylo použito osivo nevyhovující partie s klíčovostí kolem 30 %. Jako stimulační prostředek byly použity kyseliny: jantarová, β-indolylmáselná a α-naftyloctová v koncentracích používaných pro zvýšení nebo urychlení klíčení v zeliářské praxi.

Semena byla vystavena účinku roztoků kyseliny jantarové příslušné koncentrace po dobu 24 h při teplotě 16 až 18 °C a účinku roztoků kyselin α -naftyloctové a β -indolylmásečné v příslušném množství po dobu 16 h při stejné teplotě. Poté byla semena opláchnuta vodou a založena na Petriho misky. Kontrolní vzorek byl máčen v čisté vodě za dodržení stejných podmínek. Pro stanovení klíčivosti všech pokusných variant bylo použito 3×100 semen. Abychom získali větší počet opakování nutných pro počítačové zpracování statistické významnosti rozdílů procenta klíčivosti mezi danou variantou pokusu a kontrolou, byla vyklíčená semena odečítána v každém kvadrantu příslušné Petriho misky zvlášť. Tak jsme získali 12 opakování v každé pokusné variantě. Pro zjednodušení uvádíme ve výsledkových tabulkách pouze procento klíčivosti stanovené jako průměr ze všech opakování dané varianty. Vliv stimulace na klíčení byl posuzován při teplotě 5 a 10 °C, tedy teplotách, které přicházejí v úvahu pro klíčení v časných jarních termínech. Dosažené výsledky byly porovnávány s ČSN 46 2065 definující kvalitativní požadavky podmiňující zařazení osiv do příslušné kvalitativní třídy. Výše zmíněná norma uvádí v první kvalitativní třídě klíčivost 55 %, osivo třetí třídy musí mít klíčivost nejméně 40 %.

Dosažené výsledky byly hodnoceny testem významnosti rozdílů dvou výběrových průměrů na hladině významnosti 0,05 %, to znamená s 95% mezí přesnosti. Výpočet byl proveden na počítači ADT 4100 s použitím příslušného programu.

VÝSLEDKY

Stimulace klíčivosti při teplotě 5 °C

Kyselina jantarová — statistická významnost rozdílů (SVR) v pozitivním smyslu existuje v rámci všech variant. Ve srovnání s kontrolou došlo ke zvýšení klíčivosti o 27–42 %. Největší efekt (42 %) byl dosažen při použití koncentrace 21,25 mg.l⁻¹ (tab. I).

I. Klíčivost řepíku lékařského po stimulaci kyselinou jantarovou — Seed germination in European agrimony after succinic acid stimulation

Koncentrace (mg.l ⁻¹)	Stimulace při t = 5 °C		Stimulace při t = 10 °C	
	klíčivost (%)	statistická významnost	klíčivost (%)	statistická významnost
Kontrola	24		30	
4,25	52	++	28	—
8,50	60	++	43	++
12,75	63	++	42	++
17,00	62	++	44	++
21,25	67	++	59	++
25,50	52	++	47	++

+ rozdíl v klíčivosti je statisticky významný; — rozdíl v klíčivosti není statisticky významný; ++ statistická významnost v pozitivním smyslu; +- statistická významnost v negativním smyslu

Kyselina β -indolylmásečná — SVR v negativním smyslu byla nalezena po stimulaci koncentrací 40, 60, 100 a 120 mg.l⁻¹. Ve srovnání s kontrolou došlo ke snížení klíčivosti o 24 % (40 mg.l⁻¹) a o 16 % (60 mg.l⁻¹). Po stimulaci množství 100 a 120 mg.l⁻¹ byl prokázán 100% inhibiční účinek. Ve zbývajících případech nebyla SVR zaznamenána (tab. II).

Kyselina α -naftyloctová — SVR existuje pouze v negativním smyslu. Ve všech pokusných variantách vykázala tato kyselina 100% inhibiční účinek.

II. Klíčivost řepíku lékařského po stimulaci kyselinou β -indolylmáselnou — Seed germination in European agrimony after β -indolylbutyric acid stimulation

Koncentrace (mg.l ⁻¹)	Stimulace při t = 5 °C		Stimulace při t = 10 °C	
	klíčivost (%)	statistická významnost	klíčivost (%)	statistická významnost
kontrola	26		28	
20,0	18	—	24	—
40,0	2	+—	32	—
60,0	10	+—	36	—
80,0	26	—	37	—
100,0	0	+—	20	—
120,0	0	+—	22	—

+ rozdíl v klíčivosti je statisticky významný; — rozdíl v klíčivosti není statisticky významný; ++ statistická významnost v pozitivním smyslu; +— statistická významnost v negativním smyslu

Stimulace klíčivosti při teplotě 10 °C

Kyselina jantarová — s výjimkou první pokusné varianty (4,25 mg.l⁻¹), existuje ve všech případech SVR v pozitivním smyslu. Ve srovnání s kontrolou došlo ke zvýšení klíčivosti o 13—29 %. Největší efekt (29 %) vykazalo použití koncentrace 21,25 mg.l⁻¹ (tab. I).

Kyselina β -indolylmáselná — SVR v celém rozsahu použitých koncentrací nebyla ve srovnání s kontrolou zaznamenána (tab. II).

Kyselina α -naftyloctová — SVR je ve všech variantách v negativním smyslu, byl prokázán 100% inhibiční účinek.

DISKUSE

Klíčivost řepíku lékařského byla průkazně pozitivně ovlivněna pouze stimulací kyselinou jantarovou, a to při obou zvolených teplotách. Zejména při teplotě klíčení 5 °C se podařilo zvýšit klíčivost natolik, aby osivo vyhovovalo prvním dvěma kvalitativním třídám ČSN 46 2065 a bylo tak použitelné pro osev produkčních ploch. Uvážíme-li, že kontrola měla klíčivost pouze 24 %, lze zvýšení klíčivosti na 60 % a více považovat za podstatné. Nezanedbatelné je, že k podstatnému zvýšení klíčivosti došlo za relativně nízkých teplot. Praktickým důsledkem této skutečnosti je možnost časných jarních výsevů, které jsou u řepíku lékařského žádoucí.

Budeme-li posuzovat výsledky dosažené při teplotě klíčení 10 °C, můžeme konstatovat že jsou obdobné, i když na poněkud nižší hladině klíčivosti. Při použití kyseliny jantarové, s výjimkou první pokusné varianty, jsou výsledky statisticky významné v pozitivním smyslu, i když hodnota klíčivosti v porovnání s citovanou normou se rovná vesměs požadavkům třetí kvalitativní třídy. I při této teplotě bylo nejlepších výsledků dosaženo při stimulaci koncentrací 21,25 mg kyseliny jantarové na 1 litr, klíčivost se zvýšila ze 30 na 59 %.

Kyselina β -indolylmáselná není v rámci zvolených koncentrací a teplot klíčení použitelná jako stimulační prostředek, protože průkazně ne-

ovlivňuje procento klíčivosti. Nepoužitelná je rovněž kyselina α -naftyl-octová vzhledem k inhibičním účinkům ve všech pokusných variantách.

Můžeme proto konstatovat, že praktický význam pro pozitivní ovlivnění klíčivosti osiva řepíku lékařského má pouze kyselina jantarová.

ZÁVĚR

Na základě výsledků pokusu sledujícího možnost pozitivního ovlivnění klíčivosti semen řepíku lékařského některými organickými kyselinami v různých koncentracích lze formulovat následující závěry:

Kyselina jantarová v dávce 12,75 — 21,25 mg.l⁻¹, aplikovaná ve formě roztoku o teplotě 16 až 18 °C po dobu 24 h zvyšuje klíčivost semen řepíku lékařského asi o 40 %. Stimulační efekt se projevuje zejména při teplotě klíčení 5 °C.

Kyselina β -indolylmáselná v množství 20—120 mg.l⁻¹, aplikovaná ve formě roztoku o teplotě 16 až 18 °C po dobu 16 h, neovlivňuje klíčivost semen řepíku lékařského.

Kyselina α -naftyl-octová v dávce 20—120 mg.l⁻¹, aplikovaná ve formě roztoku o teplotě 16 až 18 °C po dobu 16 h, vykazuje 100% inhibiční účinek na klíčení řepíku lékařského.

Literatura

ČSN 46 2065. Osivo a sadba léčivých rostlin. 1976.

Došlo dne 17. 11. 1987

СПИТЗОВА, И. (Научно-исследовательский институт фармацевтики и биохимии, Прага): Стимулирование всхожести семян репейника обыкновенного. *Zahradnictví*, 15, 1988 (2): 151—155.

Репейник обыкновенный является классическим лекарственным растением. С точки зрения настоящей потребности лекарственного сырья является желательным расширение площадей выращивания этой культуры, чему неблагоприятствует, кроме остального, ряд проблем связанных с плохой всхожестью семян. Поэтому целью работы является опыт положительно повлиять на всхожесть посредством некоторых органических кислот. Янтарная кислота в количестве 12,75—21,25 мг.l⁻¹, применяемая в виде раствора при температуре 16—18 °C в течение 24 часов, повышает всхожесть семян репейника обыкновенного в среднем на 40 %. Эффект стимуляции виден главным образом при температуре всхожести 5 °C. Кислота бета-индолилмасляная в количестве 20—120 мг.l⁻¹, применяемая в виде раствора при температуре 16—18 °C в течение 16 часов, не влияет на всхожесть семян репейника обыкновенного. Кислота альфа-нафтилуксусная в количестве 20—120 мг.l⁻¹, применяемая в форме раствора при температуре 16—18 °C в течение 16 часов дает 100 % ингибирующий эффект на всхожесть семян репейника обыкновенного.

всхожесть; янтарная кислота; кислота бета-индолилмасляная; кислота альфа-нафтилуксусная

SPITZOVÁ, I. (Research Institute for Pharmacy and Biochemistry, Praha): *Stimulation of Seed Germination in European Agrimony (Agrimonia eupatoria L.)*. *Zahradnictví*, 15, 1988 (2): 151—155.

European agrimony (*Agrimonia eupatoria* L.) is a classical medicinal herb. Considering current demands for the drug, an enlargement of the areas under this crop is desirable; however, a number of problems related to bad germination of agrimony seed are hindering this measure. The objective of the present study were trials where seed germination was to be positively influenced by means of certain organic acids. Succinic acid at the amount of 12.75 — 21.25 mg per l, applied in form of solution at a temperature of 16—18 °C for 24 hours, increases the seed germination in European agrimony by about 40 %. A stimulating effect is manifest particularly at a germina-

tion temperature of 5 °C. β -indolylbutyric acid at the amount of 20–120 mg per l, applied in form of solution at a temperature of 16–18 °C for 16 hours, does not influence the seed germination in European agrimony at all. α -naphthylacetic acid at the dose of 20–120 mg per l, applied in form of solution at a temperature of 16–18 °C for 16 hours, has 100% inhibitory effects on the seed germination in European agrimony.

germination; succinic acid; β -indolylbutyric acid; α -naphthylacetic acid

SPITZOVÁ, I. (Forschungsinstitut für Pharmazie und Biochemie, Prag): *Stimulation der Keimung von Samen des Gewöhnlichen Odermennings (Agrimonia eupatoria L.)*. Zahradnictví, 15, 1988 (2): 151–155.

Der Gewöhnliche Odermennig (*Agrimonia eupatoria* L.) stellt eine klassische Heilpflanze dar. Vom Standpunkt des gegenwärtigen Bedarfs an der Droge aus gesehen ist eine Vergrößerung der Anbauflächen dieser Nutzpflanze wünschenswert, der unter anderem eine Reihe von Problemen im Wege steht, die mit der schlechten Keimfähigkeit der Samen verbunden sind. Ziel der Arbeit ist deshalb der Versuch, die Keimfähigkeit mit Hilfe einiger organischer Säuren positiv zu beeinflussen. Die Bernsteinsäure in der Menge von 12,75 – 21,25 mg.l⁻¹, appliziert in Form einer Lösung mit der Temperatur 16–18 °C während 24 Stunden erhöht die Keimfähigkeit der Samen des Gewöhnlichen Odermennings ungefähr um 40%. Der Stimulationseffekt äußert sich besonders bei der Keimungstemperatur von 5 °C. Die β -Indolylbuttersäure in der Menge von 20–120 mg.l⁻¹, appliziert in Form einer Lösung mit der Temperatur von 16–18 °C während 16 Stunden beeinflusst die Keimfähigkeit der Samen des Gewöhnlichen Odermennings nicht. Die α -Naphthylelessigsäure in einer Dosis von 20–120 mg.l⁻¹, appliziert in Form einer Lösung mit der Temperatur von 16–18 °C während 16 Stunden weist 100% Inhibitionswirkung auf die Keimung der Samen des Gewöhnlichen Odermennings auf.

Keimfähigkeit; Bernsteinsäure; β -Indolylbuttersäure; α -Naphthylelessigsäure

Adresa autorky:

Ing. Irena Spitzová, CSc., Výzkumný ústav pro farmacii a biochemii, U Elektry 8, 194 04 Praha 9

AKOPOV, I. E.: Vážnějšíje otečestvennyje lekarstvennyje rastenija. Taškent 1986.	D 79.370
Celebnyje travy. Alma-Ata 1979.	E 38.667
Dary prirody. Moskva 1984.	C 29.412
DOERFIER, H. P.: Heilpflauzen gestern und heute. Leipzig 1987.	D 79.796
HÁJEK, A.: Vývoj pěstování a sběru léčivých rostlin s přihlédnutím k území Československa. Praha 1983.	AU 301
Chinese Medicinal Herbs of Hong Kong. Hong Kong 1984.	D 79.155/2
Lekarstvennyje rastenija. Moskva 1983.	D 75.167
Lekarstvennyje rastěnija SSSR a ich primenenije. Moskva 1982.	C 28.004
Pflanzen helfen beilen. Berlin 1985.	E 44.533
Prírodná lekárň. Bratislava 1986.	D 80.148
Rastenija protiv mikrobov. Kijev 1987.	E 46.298
Spravočnik po zagatovkam lekarstvennych rastěnij. Kijev 1986.	D 78.251
VOLÁK, J.: Velká kniha liečivých rastlín. Bratislava 1987.	C 30.377

CONTENTS

Starý F., Fiman P.: The Medicinal Herbs: Sources of Raw Materials for the Pharmaceutical Industry	93
Macková A., Halášová J., Džogan I.: The Growing of Medicinal Herbs on Saline Soils in the East Slovakian Lowland	99
Vrzalová J., Kocourková B., Stávková J.: The Responsiveness of Two Varieties of Common Fennel (<i>Foeniculum vulgare</i> var. <i>vulgare</i> /Mill./ Thell.) to Row Spacing	106
Indrák P., Dušek K.: A Nontraditional Way of Caraway Oil (<i>Oleum carvi</i>) Extraction	110
Mráz M., Spitzová I.: Germinating Capacity, Pattern and Rate of Germination in Dragonhead <i>Dracocephalum moldavica</i> L.	117
Halášová J.: Variability of Ascorbic Acid Content in the Hips of Some Genotypes of <i>Rosa</i> L. Genus	123
Polák P.: Post-emergence Protection of Field Cultures of Rest-harrow <i>Ononis arvensis</i> L.	130
Černaj P., Oravec V., Bombová M., Timková V., Hončariv R.: The Influence of Mineral Nutrition on Stem Number and Drug Yield in <i>Achillea collina</i> Becker	135
Černaj P., Oravec V., Bombová M., Timková V., Hončariv R.: The Influence of Mineral Nutrition on Volatile Oil Content in <i>Achillea collina</i> Becker	140
Oravec V., Černaj P.: The Influence of Mineral Nutrition on the Weight of Single Plants in European Agrimony (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	144
Oravec V., Černaj P.: The Influence of Mineral Nutrition on Tannin Content in European Agrimony (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	150
Spitzová I.: Stimulation of Seed Germination in European Agrimony (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	154

INHALT

Starý F., Fiman P.: Heilpflanzen als Rohstoffbasis für die pharmazeutische Industrie	94
Macková A., Halášová J., Džogan I.: Anbau von Heilpflanzen auf Salzböden der Ostslowakischen Niederung	100
Indrák P., Dušek K.: Eine untraditionelle Möglichkeit der Gewinnung des Kümmel-Ätheröls (<i>Oleum carvi</i>)	111
Mráz M., Spitzová I.: Keimfähigkeit, Verlauf und Geschwindigkeit des Keimens von Drachenkopf (<i>Dracocephalum moldavia</i> L.)	117
Halášová J.: Variabilität des Gehalts an Ascorbinsäure in den Hagebutten einiger Genotypen der Gattung <i>Rosa</i> L.	123
Polák P.: Postemergenter Schutz von Feldkulturen des Bocks-Hauhechels (<i>Ononis arvensis</i> L.)	130
Černaj P., Oravec V., Bombová M., Timková V., Hončariv R.: Einfluß der Mineralernährung auf die Anzahl der Stengel und auf den Ertrag der Droge von Wiesen-Schafgarbe (<i>Achillea collina</i> Becker)	135
Černaj P., Oravec V., Bombová M., Timková V., Hončariv R.: Einfluß der Mineralernährung auf den Gehalt an ätherischem Öl bei der Wiesen-Schafgarbe (<i>Achillea collina</i> Becker)	140
Oravec V., Černaj P.: Einfluß der Mineralernährung auf das Gewicht einzelner Pflanzen des Gewöhnlichen Odermennings (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	144
Oravec V., Černaj P.: Einfluß der Mineralernährung auf den Gerbstoffgehalt bei Gewöhnlichem Odermennig (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	150
Spitzová I.: Stimulation der Keimung von Samen des Gewöhnlichen Odermennings (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	155

Vědecký časopis Sborník ÚVTIZ — ZAHIRADNICTVÍ • Vydává Československá akademie zemědělská — Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství • Vychází čtyřikrát ročně • Redaktorka ing. Zdeňka Radošová • Redakce: 120 56 Praha 2, Slezská 7, telefon 25 75 41 • Vytiskly Jihočeské tiskárny, n. p., provoz 7, Blatná • © Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství, Praha 1988

Rukopis byl odevzdán k tisku 15. 2. 1988. Podepsáno k tisku 16. 11. 1988

Objednávky a předplatné přijímá Ústav vědeckotechnických informací pro zemědělství (ÚVTIZ), oddělení TEK — útvar odbytu, Slezská 7, 120 56 Praha 2